

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Naoto SHIRAISHI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-017901	January 27, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月27日  
Date of Application:

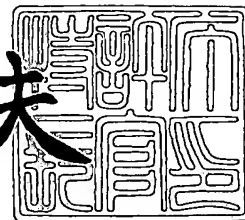
出願番号 特願2003-017901  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-017901]

出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

2003年11月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098052



【書類名】 特許願

【整理番号】 0208102

【提出日】 平成15年 1月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/52  
G06F 3/12  
G06T 5/00  
G06T 11/00

【発明の名称】 画像処理装置、方法及びプログラム

【請求項の数】 27

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
株式会社リコー内

【氏名】 白石 尚人

【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光

【代理人】  
【識別番号】 100084250  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 丸山 隆夫  
【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007250  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207936

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、方法及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像データをプリンタエンジンにて印刷する画像処理装置であって、

図形の端点情報を受け取り描画する描画処理手段と、

前記描画処理手段によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記描画処理手段は、

図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手段と、

前記描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間された X 値と色情報を求める描画始点演算手段と、

前記描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と前記描画始点演算手段により求められた垂直方向に補間された X 値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手段とを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記描画前処理手段は、

図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記描画始点演算手段は、

図形の端点情報から垂直方向に X 値を補間する垂直 X 値補間手段と、

図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間手段とを更に有することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記水平色情報補間手段は、

前記描画始点演算手段により求めた色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルごと並列に補間することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記描画処理手段は、

図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記画像処理手段は、

前記描画処理手段により求められた画像データの色情報を色変換する色変換手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記画像処理手段は、

前記色変換手段によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記階調処理手段は、

前記色変換手段によって求めた色データに階調処理を行い、前記バンドデータ記憶手段のワード長へ変換する固定長データ生成手段を更に有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 0】 描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像デ

ータをプリンタエンジンにて印刷する画像処理方法であって、

図形の端点情報を受け取り描画する描画処理工程と、

前記描画処理工程によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記描画処理工程は、

図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理工程と、

前記描画前処理工程により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間された X 値と色情報を求める描画始点演算工程と、

前記描画前処理工程により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と前記描画始点演算工程により求められた垂直方向に補間された X 値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間工程とを更に有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】 前記描画前処理工程は、  
図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算すること  
を特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】 前記描画始点演算工程は、  
図形の端点情報から垂直方向に X 値を補間する垂直 X 値補間工程と、  
図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間工程とを更に  
有することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 14】 前記水平色情報補間工程は、  
前記描画始点演算工程により求めた色情報（階調も含む）に対し、各色ベクト  
ルごと並列に補間することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】 前記描画処理工程は、  
図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と  
水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色  
補間において色の変化を制御する色情報補正工程を更に有することを特徴とする  
請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 16】 前記画像処理工程は、  
前記描画処理工程により求められた画像データの色情報を色変換する色変換工  
程を更に有することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】 前記画像処理工程は、  
前記色変換工程によって求めた色データに階調処理を行う階調処理工程を更に  
有することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 18】 前記階調処理工程は、  
前記色変換工程によって求めた色データに階調処理を行い、前記バンドデータ  
記憶工程のワード長へ変換する固定長データ生成工程を更に有することを特徴と  
する請求項 17 に記載の画像処理方法。

【請求項 19】 描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像デ  
ータをプリンタエンジンにて印刷する画像処理プログラムであって、  
図形の端点情報を受け取り描画する描画処理手順と、  
前記描画処理手順によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理手

順とをコンピュータに実行させる為の画像処理プログラム。

【請求項 2 0】 前記描画処理手順は、

図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手順と、

前記描画前処理手順により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間された X 値と色情報を求める描画始点演算手順と、

前記描画前処理手順により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と前記描画始点演算手順により求められた垂直方向に補間された X 値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手順とを更に有することを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 2 1】 前記描画前処理手順は、

図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 2 2】 前記描画始点演算手順は、

図形の端点情報から垂直方向に X 値を補間する垂直 X 値補間手順と、

図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間手順とを更に有することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 2 3】 前記水平色情報補間手順は、

前記描画始点演算手順により求めた色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルごと並列に補間することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 2 4】 前記描画処理手順は、

図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正手順を更に有することを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 2 5】 前記画像処理手順は、

前記描画処理手順により求められた画像データの色情報を色変換する色変換手



順を更に有することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 26】 前記画像処理手順は、

前記色変換手順によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手順を更に有することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 27】 前記階調処理手順は、

前記色変換手順によって求めた色データに階調処理を行い、前記バンドデータ記憶手順のワード長へ変換する固定長データ生成手順を更に有することを特徴とする請求項 26 に記載の画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、グラディエントフィル描画機能を有するコピー機、プリンタなどの画像処理装置、方法及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、カラー DTP やワードプロセッサなどの機能が高機能化され、テキストのみならず複雑な図形も容易に作成できるようになった。その中で、グラデーション機能は、文書の見栄えをよくするために多用される機能の一つとなっている。そして、従来、グラデーションパターンをあらかじめ作成し、該パターンに合わせて図形をマスクして描画データを作成する方法が知られている。

【0003】

また、特に、図 30 のグラディエントフィルは三角形の 3 つの端点に異なる色を定義し、その内部を補間し描画する。この場合、上記のようにグラデーションパターンをあらかじめ作成することも困難となる。

【0004】

上記の方法以外にも、水平方向であれば、図 31 のように異なる濃淡の図形に分解し、それを上書きしていけば良い。同様に垂直方向においても、考えることができる。

【0005】

しかし、図 3 0 のように 3 点を補間する場合にソフトで行うと、大きな処理を必要とする。

#### 【 0 0 0 6 】

上記の欠点を解決する方法として、特許文献 1 では、グラデーション図形の P D L コマンドを受け取り、グラデーションパターンを作成するのではなく、直接、グラデーション図形を描画し、演算で求めた濃度と印字したときの濃淡の差を濃淡調整テーブルにて調節する方法を提示している。

#### 【 0 0 0 7 】

特許文献 2 では、一般に階調が高い C R T デイスプレーでは、問題なく色のグラデーションを表現することができるが、一般に階調の低いプリンタでは中間色（微妙に変化した色）を出力することは困難な為に、グラデーションがかかった部分を幅が 2 ピクセル以上の複数の図形に分割し、描画することにより、実現していた。

#### 【 0 0 0 8 】

特許文献 3 では、四角形のグラデーションフィルの描画において、垂直方向に濃淡が異なる場合は、同じ濃淡の水平ラインは先に描画したラインをコピーすることで対応し、処理を高速化している。

#### 【 0 0 0 9 】

また、従来、 3 D グラフィックスの世界では、三角形ポリゴンの端点に R G B 色を割り振り、平面方程式に基づき補間する方法が知られている。

特許文献 4 では、ポリゴンの各端点にマッピングパターンのアドレスを割り振り、ポリゴン内部を補間しマッピング処理を行う例が知られている。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【特許文献 1】

特許第 2 8 9 7 7 6 5 号

##### 【特許文献 2】

特開平 0 9 - 1 9 0 5 3 8 号公報

##### 【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 1 0 1 4 3 1 号公報

## 【特許文献 4】

特開平 11-15997 号公報

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来、グラデーションパターンをあらかじめ作成し、該パターンに合わせて図形をマスクして描画データを作成する方法が知られているが、この方法は大きなグラデーションパターンを展開する領域と描画データをマスクする作業領域のような大きなメモリ領域を必要とする。

## 【0012】

また、図 30 のグラディエントフィルのように、三角形の 3 つの端点に異なる色を定義し、その内部を補間し描画方法においては、上記のようにグラデーションパターンをあらかじめ作成することも、困難となる。

## 【0013】

また、水平方向または、垂直方向の 1 方向にグラデーションを行う場合は、図 31 のように異なる濃淡の図形に分解し、それを上書きしていけば良いが、この場合、再度の描画を行う部分が大きく、大きなメモリアクセスを必要とする。

## 【0014】

特許文献 1 においては、左辺と右辺の始点から終点に濃淡を線形変換し、水平方向に補間すると考えられるが、どのように濃淡を補間するのか、明記されていない。また、このような左辺と右辺により補間する場合、図 32 のようにどちらか、一方の辺が変わるときに補間する値が急激に変わることにより、変化のラインにて境界が現れやすく、画質を劣化することがある。

## 【0015】

また、プリンタ用紙を集約させたり、紙の方向を変えたりする時、描画する図形も回転させるが、この方法では、回転後の図形と回転前の図形の濃淡の変化が異なり、画質の劣化につながる（これは、図形の全ての端点の情報から全体を平面方程式で濃淡の微差分を求めないためであり、基本的には正しい濃淡付けを行っているわけではない。また、参考例の台形では、基本的に平面を構成できず、三角形に分割しなければ、正しい濃淡付けは難しい）。

また、高速化を考えると濃度調整テーブルをLSIのハードウェアの内部のRAMで構成しなければならない為にLSIのハードウェアを大きくし、コストが大きくなる。

#### 【0016】

特許文献2においては、グラデーションがかかった部分を幅が2ピクセル以上の複数の図形に分割し描画する場合、垂直方向もしくは、水平方向の一方の方向のみのグラデーションにおいては、水平方向にのみ分割したり、垂直方向にのみ分割したりする場合、まだ演算が簡素であるが（それでも、各辺の傾きを求めたりする図形描画の前処理が分割された図形ごとに必要な為、多くの演算が必要とされるが）、図30のような例においては、実現することがほぼ不可能なほど多くの演算を必要とする。

#### 【0017】

特許文献3は、垂直方向もしくは、水平方向の一方の方向のみのグラデーションにおいては有効であるが、図30のように三角形の3つの端点に異なる色を定義したグラディエントフィルにおいては適用できない。

#### 【0018】

上記の従来の問題点に鑑み、本発明は、三角形のグラディエントフィル描画を行う描画装置と、その描画データを水平方向に分割して順次送信し、画像処理を行い、階調処理後のバンドデータへ展開する画像処理装置とを有することにより、以下のことを目的とする：

1. 大きなグラデーションパターンを展開する領域や、描画データをマスクする作業領域のような大きなメモリ領域を必要としない。

#### 【0019】

2. 図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平、垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正手段により、一般に階調の低いプリンタにおいても、中間色（微妙に変化した色）をきれいに出力することを可能とする（これにより、図形の辺では、通常の解像度で演算するが、図形の内部の塗りつぶされる画像においては、解像度を変化させることができる）。

## 【0020】

3. 図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手段と、描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向、垂直方向の微差分値により、基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間されたX値と色情報を求める描画始点演算手段と、描画処理手段において、水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手段と、描画処理手段により求められた画像データの色情報を色変換する色変換手段と、色変換手段によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手段とが並列処理可能とすることにより、グラディエントフィル描画処理を高速化する。

## 【0021】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する為に、請求項1に記載の発明である画像処理装置は、描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像データをプリンタエンジンにて印刷する画像処理装置であって、図形の端点情報を受け取り描画する描画処理手段と、上記描画処理手段によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理手段とを有することを特徴とする。

## 【0022】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、上記描画処理手段は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手段と、上記描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間されたX値と色情報を求める描画始点演算手段と、上記描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と上記描画始点演算手段により求められた垂直方向に補間されたX値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手段とを更に有することを特徴とする。

## 【0023】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の画像処理装置であって、上記描画

前処理手段は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算することを特徴とする。

【0024】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の画像処理装置であって、上記描画始点演算手段は、図形の端点情報から垂直方向にX値を補間する垂直X値補間手段と、図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間手段とを更に有することを特徴とする。

【0025】

請求項5に記載の発明は、請求項2に記載の画像処理装置であって、上記水平色情報補間手段は、上記描画始点演算手段により求めた色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルごと並列に補間することを特徴とする。

【0026】

請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、上記描画処理手段は、図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正手段を更に有することを特徴とする。

【0027】

請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、上記画像処理手段は、上記描画処理手段により求められた画像データの色情報を色変換する色変換手段を更に有することを特徴とする。

【0028】

請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、上記画像処理手段は、上記色変換手段によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手段を更に有することを特徴とする。

【0029】

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の画像処理装置であって、上記階調処理手段は、上記色変換手段によって求めた色データに階調処理を行い、上記バンドデータ記憶手段のワード長へ変換する固定長データ生成手段を更に有するこ

とを特徴とする。

【0030】

請求項10に記載の発明である画像処理方法は、描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像データをプリンタエンジンにて印刷する画像処理方法であって、図形の端点情報を受け取り描画する描画処理工程と、上記描画処理工程によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理工程とを有することを特徴とする。

【0031】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の画像処理方法であって、上記描画処理工程は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理工程と、上記描画前処理工程により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間されたX値と色情報を求める描画始点演算工程と、上記描画前処理工程により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と上記描画始点演算工程により求められた垂直方向に補間されたX値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間工程とを更に有することを特徴とする。

【0032】

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の画像処理方法であって、上記描画前処理工程は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算することを特徴とする。

【0033】

請求項13に記載の発明は、請求項11に記載の画像処理方法であって、上記描画始点演算工程は、図形の端点情報から垂直方向にX値を補間する垂直X値補間工程と、図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間工程とを更に有することを特徴とする。

【0034】

請求項14に記載の発明は、請求項11に記載の画像処理方法であって、上記水平色情報補間工程は、上記描画始点演算工程により求めた色情報（階調も含む

）に対し、各色ベクトルごとと並列に補間することを特徴とする。

**【0035】**

請求項15に記載の発明は、請求項10に記載の画像処理方法であって、上記描画処理工程は、図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正工程を更に有することを特徴とする。

**【0036】**

請求項16に記載の発明は、請求項10に記載の画像処理方法であって、上記画像処理工程は、上記描画処理工程により求められた画像データの色情報を色変換する色変換工程を更に有することを特徴とする。

**【0037】**

請求項17に記載の発明は、請求項10に記載の画像処理方法であって、上記画像処理工程は、上記色変換工程によって求めた色データに階調処理を行う階調処理工程を更に有することを特徴とする。

**【0038】**

請求項18に記載の発明は、請求項17に記載の画像処理方法であって、上記階調処理工程は、上記色変換工程によって求めた色データに階調処理を行い、上記バンドデータ記憶工程のワード長へ変換する固定長データ生成工程を更に有することを特徴とする。

**【0039】**

請求項19に記載の発明である画像処理プログラムは、描画コマンドを解析し描画処理を行い、生成された画像データをプリンタエンジンにて印刷する画像処理プログラムであって、図形の端点情報を受け取り描画する描画処理手順と、上記描画処理手順によって生成された画像データに画像処理を行う画像処理手順とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

**【0040】**

請求項20に記載の発明は、請求項19に記載の画像処理プログラムであって、上記描画処理手順は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形の平面



方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手順と、上記描画前処理手順により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値により基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間されたX値と色情報を求める描画始点演算手順と、上記描画前処理手順により求められた各端点の色を補間する水平方向及び垂直方向の微差分値と上記描画始点演算手順により求められた垂直方向に補間されたX値と色情報により水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手順とを更に有することを特徴とする。

#### 【0041】

請求項21に記載の発明は、請求項20に記載の画像処理プログラムであって、上記描画前処理手順は、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルを並列に演算することを特徴とする。

#### 【0042】

請求項22に記載の発明は、請求項20に記載の画像処理プログラムであって、上記描画始点演算手順は、図形の端点情報から垂直方向にX値を補間する垂直X値補間手順と、図形の端点情報から垂直方向に色情報を補間する垂直色情報補間手順とを更に有することを特徴とする。

#### 【0043】

請求項23に記載の発明は、請求項20に記載の画像処理プログラムであって、上記水平色情報補間手順は、上記描画始点演算手順により求めた色情報（階調も含む）に対し、各色ベクトルごと並列に補間することを特徴とする。

#### 【0044】

請求項24に記載の発明は、請求項19に記載の画像処理プログラムであって、上記描画処理手順は、図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平及び垂直方向の色補間において色の変化を制御する色情報補正手順を更に有することを特徴とする。

#### 【0045】

請求項25に記載の発明は、請求項19に記載の画像処理プログラムであって、上記画像処理手順は、上記描画処理手順により求められた画像データの色情報

を色変換する色変換手順を更に有することを特徴とする。

【0046】

請求項26に記載の発明は、請求項19に記載の画像処理プログラムであって、上記画像処理手順は、上記色変換手順によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手順を更に有することを特徴とする。

【0047】

請求項27に記載の発明は、請求項26に記載の画像処理プログラムであって、上記階調処理手順は、上記色変換手順によって求めた色データに階調処理を行い、上記バンドデータ記憶手順のワード長へ変換する固定長データ生成手順を更に有することを特徴とする。

【0048】

【発明の実施の形態】

＜画像形成装置の構成＞

図1は、この発明を実施した画像形成装置の機構部の構成例を示す図である。

このカラープリンタは、4色（Y、M、C、K）の画像をそれぞれ独立の作像系1Y、1M、1C、1Kで形成し、この4色の画像を合成する4ドラムタンデムエンジンタイプの画像形成装置である。

【0049】

各作像系1Y、1M、1C、1Kは、像担持体としての感光体、例えば小径のOPC（有機感光体）ドラム2Y、2M、2C、2Kを有し、このOPCドラム2Y、2M、2C、2Kを取り囲むように作像の上流側から帯電手段としての帯電ローラ3Y、3M、3C、3Kと、OPCドラム2Y、2M、2C、2K上の静電潜像をそれぞれ現像剤で現像してY、M、C、K各色のトナー像とする現像装置4Y、4M、4C、4Kと、クリーニング装置5Y、5M、5C、5Kと、除電装置6Y、6M、6C、6Kなどが配置されている。

【0050】

各現像装置4Y、4M、4C、4Kの脇には、Yトナー、Mトナー、Cトナー、Kトナーをそれぞれ現像装置4Y、4M、4C、4Kへ補給するトナーボトルユニット7Y、7M、7C、7Kが配置されている。また、各作像系1Y、1M

、1 C、1 Kは各々独立な光書き込み装置 8 Y、8 M、8 C、8 Kが配置され、この光書き込み装置 8 Y、8 M、8 C、8 Kはレーザ光源としてのレーザダイオード (LD) 光源 9 Y、9 M、9 C、9 Kや、コリメートレンズ 10 Y、10 M、10 C、10 K、 $f\theta$  レンズ 11 Y、11 M、11 C、11 K、といった光学部品、偏向走査手段としてのポリゴンミラー 12 Y、12 M、12 C、12 K、折り返しミラー 13 Y、13 M、13 C、13 K、14 Y、14 M、14 C、14 Kなどを有する。

#### 【0051】

各作像系 1 Y、1 M、1 C、1 Kは垂直に配列され、その右側には転写ベルトユニット 15がOPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 Kに接する形で配置される。転写ベルトユニット 15は、転写ベルト 16がローラ 17～20に張架されて図示しない駆動源により回転駆動される。装置下側には転写材としての転写紙が収納された給紙トレイ 21が配置され、装置上部に定着装置 22、排紙ローラ 23及び排紙トレイ 24が配設される。

#### 【0052】

作像時には、各作像系 1 Y、1 M、1 C、1 Kにおいて、それぞれ、OPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 Kが図示しない駆動源により回転駆動され、帯電ローラ 3 Y、3 M、3 C、3 KによりOPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 Kが一様に帯電されて光書き込み装置 8 Y、8 M、8 C、8 Kが各色の画像データに基づきOPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 Kに光書き込みを行うことによって、OPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 K上に静電潜像が形成される。

#### 【0053】

このOPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 K上の静電潜像はそれぞれ現像装置 4 Y、4 M、4 C、4 Kにより現像されてY、M、C、K各色のトナー像となり、一方、給紙トレイ 21から給紙ローラ 25により転写紙が水平方向に給紙されて搬送系により作像系 1 Y、1 M、1 C、1 K方向へ垂直に搬送される。この転写紙は、転写ベルト 16に静電的に吸着保持されて転写ベルト 16により搬送され、図示しない転写バイアス印加手段により転写バイアスが印加されてOPCドラム 2 Y、2 M、2 C、2 K上のY、M、C、K各色のトナー像が順次に重ねて転

写されることでフルカラー画像が形成される。このフルカラー画像が形成された転写紙は、定着装置 22 によりフルカラー画像が定着されて排紙ローラ 23 により排紙トレイ 24 へ排出される。

そして、上記の制御は電装制御装置 26 により制御される。

#### 【0054】

##### <電装制御装置の構成>

図 2 は図 1 の電装制御装置 26 のブロック図である。

201 は CPU であり、プリンタ機器を全体の制御を行っている。

202 は CPU I/F であり、203 のメモリ ARB（メモリコントローラ）に接続され、CPU とメモリコントローラ間の I/F を処理する。

203 はメモリ ARB であり、224 のメインメモリをコントロールし、201 の CPU、204 のローカルバス、209～212 の復号化装置、205 の描画装置、206 の画像処理装置、207 の符号化装置などとメモリとの転送をコントロールする。

#### 【0055】

204 はローカルバスの I/F であり、218 の ROM、217 のパネルコントローラなどと、201 の CPU、224 のメインメモリなどとの I/F を処理する。

205 は描画装置であり、201 の CPU からの描画コマンドを受け取り水平方向に順次、メモリアドレスと色情報（RGB）値を 206 の画像処理装置へ転送する。

206 は画像処理装置であり、205 の描画装置からのアドレスと色情報（RGB）値を受け取り、画像処理を行い、224 のメインメモリのバンドメモリ領域へ描画する。

#### 【0056】

207 は符号化装置であり、224 のメインメモリのバンドデータを符号化しメインメモリへ転送する。

208 は通信コントローラであり、ネットワークに接続されており、ネットワークから各種データやコマンドなどを受け取り、203 のメモリ ARB を介して

各種のコントローラに接続されている。

209から212は復号化装置であり、224のメインメモリから、C、M、Y、Kの各版ごと207の符号化装置により、符号化された符号を受け取り、復号化し、213～216の各版のエンジンコントローラへ転送する。

#### 【0057】

218はROMであり、文字などのフォント情報や、201のCPUのプログラムなどを格納する。

217はパネルコントローラであり、219のパネルをコントロールしている。

219はパネルであり、ユーザーからの操作をコピー装置へ知らせる。

213～216はC、M、Y、K版エンジンコントローラであり、209～212の復号化装置から画像を受け取り、各版のプリンタエンジンへ転送する。

220～223はC、M、Y、K版プリンタエンジンである。

224はメインメモリであり、209の符号化装置の符号や、201のCPUのプログラムや、フォントデータや、各種データなどを格納する。

#### 【0058】

##### <動作>

図3に全体のフローを示す。

ステップ301：図2の201のCPUにより、描画コマンドを生成し、図2の205の描画装置へ転送する。

ステップ302：図2の205の描画装置は図形の垂直方向から、順次、水平方向のバンドメモリのアドレスと色情報（RGB）値を順次求め、図2の206の画像処理装置へ転送する。

ステップ303：図2の206の画像処理装置は画像処理を行い、図2の224のメインメモリにおいて、図5に示す各版の2値バンドメモリへ描画する。

#### 【0059】

図4に処理の概念図を示す。

401はCPUであり、402の描画装置へ描画コマンドを転送し、404の各版の階調処理後のバンドメモリに描画処理を行う。

402は描画装置であり、CPUからの描画コマンドを受け取り、コマンドを解析し、グラフィック図形を順次水平方向に走査し、バンドメモリ上のアドレスと、色情報（RGB）を順次403の画像処理装置へ転送する。

#### 【0060】

403は画像処理装置であり、CPUからの各版のバンドの原点アドレスとしきい値サイズを受け取り、402の描画装置からメモリアドレスと色情報（RGB）を受け取り、色変換処理を行いCMYK値へ変換後、404の各版のバンドメモリに階調処理後のバンドデータを作成する。

404はメインメモリであり、各版のページの符号データや、階調処理後のバンドデータなどを格納する。

405は符号化処理装置であり、404の各版の階調処理後のバンドデータを符号化し、404の各版のページ符号メモリ領域へ転送する。

#### 【0061】

406～409は復号化装置であり、各版のプリンタエンジンに同期し、各版の必要とする符号を順次404のメインメモリから読み込み復号化し、410～413の各版のエンジンコントローラへ転送する。

410～413は各版のエンジンコントローラであり、406～409の各版の復号化装置からの符号を受け取り、各版のプリンタエンジンをコントロールする。

414～417各版のC、M、Y、K版のプリンタエンジンである。

#### 【0062】

図5に処理概念図を示す。

図2の201のCPUは描画コマンドを受け取り、図2の205の描画装置へ転送し、描画装置は描画処理を行い図2の206の画像処理装置へ転送する。画像処理装置は、図2の224のメインメモリにおける階調処理後のC、M、Y、K版のバンドメモリへ図形を描画する。

#### 【0063】

<メインメモリフォーマット>

図6にメインメモリのフォーマットを示す。

C、M、Y、K版2値バンドメモリ格納領域は、画像処理された2値、4値、16値化された複数の各版のバンド情報を格納する領域である。

C版符号ページメモリ領域は、符号化されたC版のバンド単位の階調処理後の符号データを複数ページ分格納する領域である。

M版符号ページメモリ領域は、符号化されたM版のバンド単位の階調処理後の符号データを複数ページ分格納する領域である。

Y版符号ページメモリ領域は、符号化されたY版のバンド単位の階調処理後の符号データを複数ページ分格納する領域である。

K版符号ページメモリ領域は、符号化されたK版のバンド単位の階調処理後の符号データを複数ページ分格納する領域である。

プログラム領域は、各種のCPUのプログラムを格納する領域である。

#### 【0064】

##### <描画処理>

図7に描画処理フローを示す。

201のCPUは描画コマンドを205の描画装置へ転送する(①)。

205の描画装置は描画コマンドを解析し、図形の色情報とメモリアドレスを順次、画像処理装置へ転送する(②)。

206の画像処理装置は描画装置からの色情報に画像処理を行い画像処理後のデータをメインメモリのC、M、Y、K版の2値バンドメモリ領域へ展開する(③)。

#### 【0065】

##### <描画装置>

図8に図2の205の描画装置のブロック図を示す。

801はメモリARB I/Fであり、図2の203のメモリARBとのI/Fを行い、図2の201のCPUからの描画コマンドを受け取り、802の描画処理装置へ転送する。本図ではメモリARB203へリクエスト信号でメモリへのアクセスを要求し、メモリARB203はメモリアック(アクノレッジ)信号を返し、メモリアccessの準備が整ったことを知らせている。

#### 【0066】

802は描画処理装置であり、図2の201のCPUから描画コマンドを受け取り、描画コマンドを解析し、三角形図形の各端点の色情報から、平面方程式による水平方向の微差分値 $dRX$ 、 $dGX$ 、 $dBX$ と垂直方向の微差分値 $dRY$ 、 $dGY$ 、 $DBY$ を求め、垂直方向から順次、水平方向へメモリアドレスと色情報(RGB)を求め、バンドデータのバンド幅(BANDWIDTH)とグラフィック画像の各端点の論理アドレス( $X0$ 、 $Y0$ 、 $X1$ 、 $Y1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ )により、PIXEL毎のメモリアドレスを図2の206の画像処理装置へ転送する。

図10に詳細なブロック図を示す。

#### 【0067】

803はパラメータ記憶装置であり、802の描画処理装置のパラメータを一時記憶する。

804はコントローラであり、描画装置全体をコントロールする。

#### 【0068】

図9に描画装置の処理フローを示す。

ステップ901：パラメータ記憶装置へメインメモリにおける各版のバンドメモリ領域のバンド幅(BANDWIDTH)を設定する。

ステップ902：色変換装置の色変換テーブルを設定する。

ステップ903：階調処理装置のディザの閾値サイズを設定する。

ステップ904：RGB補正装置のDDX、DDY値を設定する。

ステップ905：描画コマンドを読み込む。

ステップ906：描画処理を行う。

ステップ907：色変換を行う。

ステップ908：階調処理を行う。

ステップ909：全ての描画コマンドを行ったらループを抜ける。

#### 【0069】

##### <描画処理装置>

図10に図8の802の描画処理装置のブロック図を示す。

1001はコマンド解析装置であり、図2の201のCPUからの描画コマンドを解析し、三角形の各端点の座標 $X0$ 、 $Y0$ 、 $X1$ 、 $Y1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ と色情



報R0、G0、B0、R1、G1、B1、R2、G2、B2を求め、1002の三角形セットアップ装置や1003の左辺XYRGB始点生成装置や、1004のRGB補正装置へ転送する。

1002は三角形セットアップ装置であり、1001のコマンド解析装置からの各端点の座標や色情報から三角形の平面方程式に基づいた水平方向の微差分値dRX、dGX、dBXと垂直方向の微差分値dRY、dGY、dBY求め、1003の左辺XYRGB始点生成装置と1006の水平RGBDDA装置へ転送する。

図27と数1に三角形の平面方程式に基づいた水平、垂直方向の微差分値を求める式を示す。

図12、13、14に詳細なブロック図を示す。

【0070】

【数1】

$$\frac{dR}{dX} = \frac{(R2-R0)(X1-X0) + (R1-R0)(X2-X0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

$$\frac{dR}{dY} = \frac{(R2-R0)(Y1-Y0) + (R1-R0)(Y2-Y0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

$$\frac{dG}{dX} = \frac{(G2-G0)(X1-X0) + (G1-G0)(X2-X0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

$$\frac{dG}{dY} = \frac{(G2-G0)(Y1-Y0) + (G1-G0)(Y2-Y0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

$$\frac{dB}{dX} = \frac{(B2-B0)(X1-X0) + (B1-B0)(X2-X0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

$$\frac{dB}{dY} = \frac{(B2-B0)(Y1-Y0) + (B1-B0)(Y2-Y0)}{(Y2-Y0)(X1-X0) + (Y1-Y0)(X2-X0)}$$

【0071】

1003は左辺XYRGB始点生成装置であり、1001のコマンド解析装置からの三角形の各端点の座標X0、Y0、X1、Y1、X2、Y2から、図29

のように反時計周りであれば、下方向にベクトルの辺を左辺と認識し、その左辺を垂直方向から順次、1002の三角形セットアップ装置からのdRX、dGX、dBXとdRY、dGY、dBYにより、水平方向の始点X値とR、G、B値を求め、1005の水平XDDA装置、1006の水平RGBDDA装置へ転送する。

図16に詳細なブロック図を示す。

#### 【0072】

1004はRGB補正装置であり、1001のコマンド解析装置からの三角形の各端点の座標X0、Y0、X1、Y1、X2、Y2から、図28のように三角形を囲む四角形を垂直方向に最小色の長さDDYにより分割し、水平方向に最小色の長さDDXにより分割し、そのメッシュに基づき、3の左辺XYRGB始点生成装置が出力する水平方向の始点X値とY値が垂直方向にメッシュを跨いだときにY方向更新信号を送り、左辺XYRGB始点生成装置が1005の水平XDDA装置及び1006の水平RGBDDA装置へ転送する水平方向のR、G、B値を更新させる。

#### 【0073】

また、1005の水平XDDA装置の水平PIXEL毎のX値を監視し、水平方向のメッシュを跨いだときに、1006の水平RGBDDA装置が出力するRGB値をX方向更新信号により、1007のRGB値切替え装置に値を更新させる。

これにより、図形の辺では、通常の見像度で演算するが、図形の内部の塗りつぶされる画像においては、見像度を変化させることができる。

図19に詳細なブロック図を示す。

#### 【0074】

1005は水平XDDA装置であり、1003の左辺XYRGB始点生成装置から水平方向のX始点を受け取り、三角形を水平方向に走査し、DDA（デジタル微分解析）により、順次PIXEL毎にX値を求め、1004のRGB補正装置と1008のメモリアドレス生成装置へ転送する。

図17に詳細なブロック図を示す。

**【0075】**

1006は水平RGBDDA装置であり、1002の三角形セットアップ装置から受け取った水平方向の微差分値 $dRX$ 、 $dGX$ 、 $dBX$ と1003の左辺XYRGB始点生成装置から水平RGB始点を受け取り、水平方向のPIXEL毎RGBをDDAにより補間し、1007のRGB切替え装置へ転送する。

図15に詳細なブロック図を示す。

**【0076】**

1007はRGB切替え装置であり、1006の水平RGBDDA装置から受け取ったRGB値を1004のRGB補正装置からのX方向更新信号に基づき値を更新する。

**【0077】**

1008はメモリアドレス生成装置であり、1005の水平XDDA装置からのバンドメモリの論理座標X、Y値をバンドメモリのバンド幅から、バンドメモリの物理座標へ変換し、1009の画像処理装置I/Fへ転送する。

図18に詳細なブロック図を示す。

**【0078】**

1009は画像処理装置I/Fであり、1008のメモリアドレス生成装置からのアドレスと1007のRGB切替え装置からのRGB情報を図2の206の画像処理装置へ転送する。

1010はコントローラであり、図2の205の描画装置全体をコントロールする。

**【0079】****<描画処理フロー>**

図11に描画装置の処理フローを示す。

ステップ1101：コマンド解析装置は描画コマンドを解析し、三角形の端点 $X0$ 、 $Y0$ 、 $X1$ 、 $Y1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ と、その色情報 $R0$ 、 $G0$ 、 $B0$ 、 $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ 、 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ を求める。

ステップ1102：三角形セットアップ装置により、水平方向の微差分 $dRX$ 、 $dGX$ 、 $dBX$ と垂直方向の微差分 $dRY$ 、 $dGY$ 、 $DBY$ を求める。

ステップ1103：初期値設定を行う。

ステップ1104：左辺XYRGB始点生成装置により、三角形の辺のベクトルから左辺を求め、その辺の垂直方向IYの水平方向の始点XYRGB値を求める。

ステップ1105：RGB補正装置により、三角形を囲む四角形の指定された垂直方向の最小色の長さDDYにより区分された境界を跨ぐか判定する。

ステップ1106：IYの水平方向の始点RGB値を更新する。

ステップ1107：水平XDDA装置により、水平方向にX値を求める。

ステップ1108：水平RGBDDA装置により、水平方向にRGB値を求める。

ステップ1109：RGB補正装置により、三角形を囲む四角形の指定された水平方向の最小色の長さDDXにより区分された境界を跨ぐか判定する。

ステップ1110：IYの水平方向のRGB値を更新する。

ステップ1111：水平方向に全ての画素を処理したか判定する。

ステップ1112：IYの値に1を加える。

ステップ1113：垂直方向に全ての画素を処理したか判定する。

#### 【0080】

<三角形セットアップ処理装置>

図12に図10の1002の三角形セットアップ装置のブロック図を示す。

1201は水平方向の微差分Rの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき水平方向のR値の微差分値dRXを求める。

図13に詳細なブロック図を示す。

#### 【0081】

1202は垂直方向の微差分Rの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき垂直方向のR値の微差分値dRYを求める。

図14に詳細なブロック図を示す。

#### 【0082】

1203は水平方向の微差分Gの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき水平方向のG値の微差分値dGXを求める。

1204は垂直方向の微差分Gの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき垂直方向のG値の微差分値 $dGY$ を求める。

1205は水平方向の微差分Bの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき水平方向のB値の微差分値 $dBX$ を求める。

1206は垂直方向の微差分Bの生成装置であり、三角形の平面方程式に基づき垂直方向のB値の微差分値 $DBY$ を求める。

#### 【0083】

<水平方向微差分値生成装置>

図13に図12の1201の水平方向の微差分Rの生成装置の詳細なブロック図を示す。

このブロック図は数1の $dR/dX$ の式をハードウェア化したものである。

#### 【0084】

<垂直方向微差分値生成装置>

図14に図12の1202の垂直方向の微差分Rの生成装置の詳細なブロック図を示す。

このブロック図は数1の $dR/dY$ の式をハードウェア化したものである。

#### 【0085】

<水平RGBDDA装置>

図15に図10の1006の水平RGBDDA装置の詳細なブロック図を示す。

1501～1503はレジスタであり、図10の1003の左辺XYRGB始点生成装置から水平方向のR、G、B値の始点値を格納する。

1504～1506はレジスタであり、図10の1002の三角形セットアップ装置から水平方向のR、G、Bの微差分値を格納する。

1507～1509は加算器であり、R、G、Bの各DDA処理を行う為の加算演算を行う。

#### 【0086】

1510～1512はMUX（フレームメモリアドレスマルチプレクサ）であり、R、G、Bの各DDA処理において初期値として、1513～1515のレ

ジスタへ1501～1503のR、G、Bの始点値を転送し、その後のDDA処理中は1507～1509の加算器の出力を1513～1515のレジスタへ転送する。

1513～1515はレジスタであり、R、G、Bの各DDA処理の処理結果を格納する。

#### 【0087】

<左辺XYRGB始点生成装置>

図16に図10の1003の左辺XYRGB始点生成装置の詳細なブロック図を示す。

1601は左辺探索装置であり、図29のように三角形の各端点の辺の方向から左辺を探索し、1602の微差分X演算装置へ始点のX、Yと終点のX、Yを転送し、1603及び1604の各レジスタへ始点X、Y値を転送する。

左辺がなくなるまで、処理を続ける。

#### 【0088】

1602は微差分X演算装置であり、1601の左辺探索装置から、始点のX、Yと終点のX、Yを受け取り、垂直方向にその微差分を $(\text{終点X} - \text{始点X}) / (\text{終点Y} - \text{始点Y})$ を求め、1605のレジスタへ転送する。

#### 【0089】

1603はレジスタであり、左辺探索装置からの始点X値を格納する。

1604はレジスタであり、左辺探索装置からの始点Y値を格納する。

1605はレジスタであり、微差分X演算装置からの微差分X値を格納する。

#### 【0090】

1606は加算器であり、垂直方向のXのDDAの加算処理を行う。

1607は加算器であり、垂直方向のYのDDAの加算処理を行う。

#### 【0091】

1608はMUXであり、垂直方向のXのDDA処理において初期値として、1610のレジスタへ1603のXの始点値を転送し、その後のDDA処理中は1606の加算器の出力を1610のレジスタへ転送する。

1609はMUXであり、垂直方向のYのDDA処理において初期値として、

1611のレジスタへ1604のYの始点値を転送し、その後のDDA処理中は1607の加算器の出力を1611のレジスタへ転送する。

【0092】

1610はレジスタであり、垂直方向のXのDDA処理の処理結果を格納する。

1611はレジスタであり、垂直方向のYのDDA処理の処理結果を格納する。

【0093】

1612は減算器であり、1610の垂直方向のXのDDA処理の処理結果のX値から始点X値を減算し、処理中の左辺の始点XからのX差分を求め、RGBの補間装置の1614、1616、1618の乗算器へ転送する。

1613は減算器であり、1611の垂直方向のYのDDA処理の処理結果のY値から始点Y値を減算し、処理中の左辺の始点YからのY差分を求め、RGBの補間装置の1615、1617、1619の乗算器へ転送する。

【0094】

1614～1622はRGB値の補間装置であり、1612及び1613で求めたX、Y方向の差分と、図10の1002の三角形セットアップ装置で求めた、微差分値から、2次元の補間を行い、左辺の水平方向のRGB始点を求める。

1614は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dRXと1612の減算器で求め垂直方向のX差分値を乗算し、1620の加算器へ転送する。

1615は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dRYと1613の減算器で求め垂直方向のY差分値を乗算し、1620の加算器へ転送する。

1616は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dGXと1612の減算器で求め垂直方向のX差分値を乗算し、1621の加算器へ転送する。

1617は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dGYと1613の減算器で求め垂直方向のY差分値を乗算

し、1621の加算器へ転送する。

1618は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dBXと1612の減算器で求め垂直方向のX差分値を乗算し、1622の加算器へ転送する。

1619は乗算器であり、図10の1002の三角形セットアップ装置からの水平方向の微差分値dBYと1613の減算器で求め垂直方向のY差分値を乗算し、1622の加算器へ転送する。

#### 【0095】

1620は加算器であり、1614及び1615の乗算結果を加算する。

1621は加算器であり、1616及び1617の乗算結果を加算する。

1622は加算器であり、1618及び1619の乗算結果を加算する。

#### 【0096】

1623はレジスタであり、左辺の垂直方向のXDDAの処理結果のX値を格納する。

1624はレジスタであり、左辺の垂直方向のYDDAの処理結果のY値を格納する。

1625はレジスタであり、左辺の垂直方向のRGB補間の補間結果のR値を図10の1004のRGB補正装置からY方向更新信号がONとなれば更新する。

1626はレジスタであり、左辺の垂直方向のRGB補間の補間結果のG値を図10の1004のRGB補正装置からY方向更新信号がONとなれば更新する。

1627はレジスタであり、左辺の垂直方向のRGB補間の補間結果のB値を図10の1004のRGB補正装置からY方向更新信号がONとなれば更新する。

#### 【0097】

##### <水平XDDA装置>

図17に図10の1005の水平XDDA装置の詳細なブロック図を示す。

1701はレジスタであり、図10の1003の左辺XYRGB始点生成装置



から水平方向のX値の始点値を格納する。

1702はレジスタであり、図10の1003の左辺XYRGB始点生成装置から水平方向のY値を格納する。

1703は加算器であり、XのDDA処理を行う為の加算演算を行う。

1704はMUXであり、XのDDA処理において初期値として、1705のレジスタへ1701のXの始点値を転送し、その後のDDA処理中は1703の加算器の出力を1705のレジスタへ転送する。

1705はレジスタであり、XのDDA処理の処理結果を格納する。

#### 【0098】

##### <メモリアドレス生成装置>

図18に図10の1008のメモリアドレス生成装置のブロック図を示す。

1801はレジスタであり、図10の1005の水平XDDA装置の出力のY値を格納する。

1802はレジスタであり、図10の1005の水平XDDA装置の出力のX値を格納する。

1803は乗算器であり、1801のY値とバンド幅のBANDWIDTHを乗算する。

1804は加算器であり、1803の乗算器と1802のX値を加算し、物理アドレスを求める。

1805はレジスタである。

#### 【0099】

##### <RGB補正装置>

図19に図10の1004のRGB補正装置の詳細なブロック図を示す。

1901はMINX生成装置であり、図10の1001のコマンド解析装置からの三角形の各端点のX座標X0、X1、X2を受け取り、一番小さいX値を求め、1903の減算器へ転送する。

1902はMINY生成装置であり、図10の1001のコマンド解析装置からの三角形の各端点のY座標Y0、Y1、Y2を受け取り、一番小さいY値を求め、1904の減算器へ転送する。

**【0100】**

1903は減算器であり、図10の1005の水平XDDA装置から水平補間されたX値を受け取り、1901のMINX生成装置からのMINX値を受け取り、図28のような三角形を囲む四角形の水平方向にMINX値からの差分値を求める。

1904は減算器であり、図10の1005の水平XDDA装置からY値を受け取り、1902のMINY生成装置からのMINY値を受け取り、図28のような三角形を囲む四角形の垂直方向にMINY値からの差分値を求める。

**【0101】**

1905は除算器であり、図8の803のパラメータ記憶装置から図28の最小色の水平方向の長さDDXを受け取り、1903の減算器からの差分値をDDXで除算し、1907の小数点0判定装置へ結果を転送する。

1906は除算器であり、図8の803のパラメータ記憶装置から図28の最小色の垂直方向の長さDDYを受け取り、1904の減算器からの差分値をDDYで除算し、1908の小数点0判定装置へ結果を転送する。

**【0102】**

1907は小数点0判定装置であり、1905の除算器の結果を受け取り、小数点が無いこと（割り切れたこと）を確認し、図28のようなメッシュを水平方向に跨ぐかを判定する。

1908は小数点0判定装置であり、1906の除算器の結果を受け取り、小数点が無いこと（割り切れたこと）を確認し、図28のようなメッシュを垂直方向に跨ぐかを判定する。

**【0103】**

1909はOR回路であり、図10の1010のコントローラから水平描画スタート信号を受け取り、水平描画がスタートでは、無条件でX方向の更新信号を発生するようにする。

1910はレジスタであり、1909のOR回路からのX方向更新信号を格納する。

1911はレジスタであり、1908の小数点0判定装置からのY方向更新信

号を格納する。

#### 【0104】

##### <画像処理装置>

図20に図2の206の画像処理装置のブロック図を示す。

2001は色変換装置であり、図2の205の描画装置からのPIXELごとの色情報(RGB)とバンド上のアドレスを受け取り、色変換し、CMYKデータを作成し、2002の階調処理装置へ転送する。図22に詳細なブロック図を示す。

#### 【0105】

2002は階調処理装置であり、2001の色変換装置からのCMYK値とそのバンド上のアドレスを受け取り、階調処理を行い、2005のメモリARB I/Fへ転送する。

図24に詳細なブロック図を示す。

#### 【0106】

2003はパラメータ記憶装置であり、色変換装置、階調処理装置のパラメータを一時記憶する。

2004は書き込みアドレス生成装置であり、図2の224のメインメモリにおいて、図5のC、M、Y、K版の2値バンドメモリ領域のアドレスを生成する。

2005はメモリARB I/Fであり、図2の203のメモリARBとのI/Fを行い、2004の書き込みアドレス生成装置からのアドレスに基づき、図2の224のメインメモリへ階調処理後のデータを書き込む。

2006はコントローラであり、画像処理装置全体をコントロールする。

#### 【0107】

##### <画像処理装置の処理フロー>

図21に画像処理装置の処理フローを示す。

ステップ2101：色変換装置の色変換テーブルを設定する。

ステップ2102：パラメータ記憶装置へメインメモリの各版のバンドメモリ領域における各版の原点アドレスを設定する。

ステップ 2103：階調処理装置のしきい値のサイズを設定する。

ステップ 2104：階調処理装置のしきい値を設定する。

ステップ 2105：描画装置から色情報とメモリアドレスを受け取る。

ステップ 2106：色変換を行う。

ステップ 2107：階調処理を行う。

ステップ 2108：全ての画素を処理したらループを抜ける。

#### 【0108】

##### ＜色変換処理装置＞

図 22 に図 20 の 2001 の色変換処理装置のブロック図を示す。

2201 は格子点選択装置であり図 2 の 205 の描画装置から画像 (RGB) データを受け取り、各 R、G、B 成分を上位 NBIT、下位 8-NBIT に分割し、それぞれを HR、G、B 及び DR、G、B とし、8 個の格子点からなる立方体の 6 個の四面体のどの四面体に相当するかを判断し、TYPE とし、2204 の格子点アドレス生成装置と 2202 の格子点補間処理装置へ転送する。

#### 【0109】

2202 は格子点補間処理装置であり、2205 のデータ切り出し装置から補間した四面体の 4 点の格子点の C、M、Y、K 値とから 2201 の格子点選択装置の DR、G、B で補間し、C、M、Y、K データを求める。

#### 【0110】

2203 は色変換テーブルメモリであり、格子点情報を図 24 のフォーマットで格納し、2204 の格子点アドレス生成装置から、アドレスを受け取り、格子点情報を 2205 のデータ切り出し装置へ転送する。

#### 【0111】

2204 は格子点アドレス生成装置であり、2201 の格子点選択装置からの HR、G、B と HRU、GU、BU と TYPE から、2203 の色変換テーブル領域の格子点アドレスを求める。

#### 【0112】

2205 はデータ切り出し装置であり、2203 の色変換テーブルメモリから受け取った格子点データを 2202 の格子点補間処理装置で補間するための 4 つ

のパラメータを切り出す。

### 【0 1 1 3】

#### <色変換処理装置の処理フロー>

図 2 3 に図 2 2 の色変換処理装置の処理フローを示す。

ステップ 2 3 0 1：図 2 2 の 2 2 0 1 の格子点選択装置により入力された画像（R G B）データの上位 N B I T を H R、G、B へ、下位（8 - N）B I T を D R、G、B へ変換する。

ステップ 2 3 0 2：図 2 2 の 2 2 0 1 の格子点選択装置により、求めた H R、G、B から T Y P E を求める。

ステップ 2 3 0 3：図 2 2 の 2 2 0 4 の格子点アドレス生成装置により、格子点アドレスを求める。

ステップ 2 3 0 4：図 2 2 の 2 2 0 3 の色変換テーブルメモリから格子点データをリードする。

ステップ 2 3 0 5：図 2 2 の 2 2 0 2 の格子点補間処理装置により、格子点データ間の補間処理を行い C、M、Y、K データを求める。

### 【0 1 1 4】

#### <階調処理装置>

図 2 4 は図 2 0 の階調処理装置 2 0 0 2 のブロック図である。

2 4 0 1 はしきい値マトリックス記憶装置アドレス生成装置であり、しきい値のサイズを受け取り、2 4 0 2 のしきい値マトリックス記憶装置のアドレスを生成する。

2 4 0 2 はしきい値マトリックス記憶装置であり、各種のしきい値マトリックスを格納している。

2 4 0 3 は データ分配装置であり、2 4 0 2 のしきい値マトリックス記憶装置から C、M、Y、K 版のしきい値を受け取り、2 4 0 4 ～2 4 0 7 の各版の判定装置へ値を分配する。

### 【0 1 1 5】

2 4 0 4 は比較装置であり、2 4 0 3 からの C 版のしきい値と図 2 0 の 2 0 0 1 の色変換装置からの C 版の画素データを受け取り比較し、C 版の階調処理後の

データを作成する。

2 4 0 5 は比較装置であり、2 4 0 3 からの M 版のしきい値と図 2 0 の 2 0 0 1 の色変換装置からの M 版の画素データを受け取り比較し、M 版の階調処理後のデータを作成する。

2 4 0 6 は比較装置であり、2 4 0 3 からの Y 版のしきい値と図 2 0 の 2 0 0 1 の色変換装置からの Y 版の画素データを受け取り比較し、Y 版の階調処理後のデータを作成する。

2 4 0 7 は比較装置であり、2 4 0 3 からの K 版のしきい値と図 2 0 の 2 0 0 1 の色変換装置からの K 版の画素データを受け取り比較し、K 版の階調処理後のデータを作成する。

#### 【 0 1 1 6 】

2 4 0 8 は固定長データ生成装置であり、2 4 0 4 の比較装置からの C 版の階調処理後のデータを順次受け取り、固定長データへ変換する。

2 4 0 9 は固定長データ生成装置であり、2 4 0 5 の比較装置からの M 版の階調処理後のデータを順次受け取り、固定長データへ変換する。

2 4 1 0 は固定長データ生成装置であり、2 4 0 6 の比較装置からの Y 版の階調処理後のデータを順次受け取り、固定長データへ変換する。

2 4 1 1 は固定長データ生成装置であり、2 4 0 7 の比較装置からの K 版の階調処理後のデータを順次受け取り、固定長データへ変換する。

2 4 0 8 から 2 4 1 1 に示す固定長データ生成装置の構成については、図 2 6 に詳細なブロック図を示す。

#### 【 0 1 1 7 】

2 4 1 2 は F I F O であり、2 4 0 8 の C 版の固定長データ生成装置からのデータを受け取り一時格納する。

2 4 1 3 は F I F O であり、2 4 0 9 の M 版の固定長データ生成装置からのデータを受け取り一時格納する。

2 4 1 4 は F I F O であり、2 4 1 0 の Y 版の固定長データ生成装置からのデータを受け取り一時格納する。

2 4 1 5 は F I F O であり、2 4 1 1 の K 版の固定長データ生成装置からのデ

ータを受け取り一時格納する。

#### 【0118】

2416はMUXであり、各版のFIFOからのデータを受け取り、順次選択して図20の2005のメモリARB I/Fへ転送する。

2417はCMYKアドレス生成装置であり、図20の2001の色変換装置からの物理アドレスである先頭アドレスに各版の原点アドレスを加算し、各版の先頭アドレスを求め2418のMUXへ転送する。

2418はMUXであり、各版の先頭アドレスからメインメモリに書き込む階調処理後の画像データの先頭アドレスを選択し、図20の2004の書き込みアドレス生成装置へ転送する。

#### 【0119】

##### <階調処理装置の処理フロー>

図25に処理フローを示す。

ステップ2501：閾値（CMYK）データとCMYKデータを比較し、2値化する。

ステップ2502：2値化（CMYK）データを固定長データに追加する。

ステップ2503：固定長までデータが成長したか判定する。

ステップ2504：CMYKの固定長データをFIFOへ書き込む。

ステップ2505：ディザのアドレスを水平方向にカウントアップする。

ステップ2506：ディザの水平方向のアドレスが水平方向のサイズを越えたか判定する。

ステップ2507：ディザの水平方向のアドレスをクリアする。

ステップ2508：水平ラインの画素を全て階調処理したか判定する。

ステップ2509：ディザのアドレスを垂直方向にカウントアップする。

ステップ2510：全てのラインの画素を階調処理したか判定する。

#### 【0120】

図26に図24の2408の固定長データ生成装置のブロック図を示す。

2601はシフタであり、図24の2404の比較装置からの2値データを受け取り、図24の2406のシフト値レジスタの値だけシフトし、2602のO

R 装置へ転送する。

2 6 0 2 は O R 装置であり、2 6 0 1 のシフトした 2 値データを O R 処理し、2 6 0 4 のレジスタへ送る。

2 6 0 3 はレジスタであり、2 6 0 2 の O R 装置で O R 処理され、追加された 2 値データを格納する。

2 6 0 4 はレジスタであり、固定長に達したデータを格納する。

2 6 0 5 は加算器であり、図 2 4 の 2 4 0 4 の比較装置から 2 値データを受け取る毎に“1”を加算していく。

2 6 0 6 はレジスタであり、シフト値を格納する。

#### 【0 1 2 1】

以上、グラディエントフィルの各端点に R G B 色を与え補間する例を説明した。

同様に、C M Y や C M Y K や L a b などの場合も容易に考えることができる。

また、モノクロの場合も、R G B のような 3 つのベクトルではなく 1 つベクトルの濃淡で考えれば良く、容易に考えることができる。

#### 【0 1 2 2】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1、1 0 及び 1 9 の発明によれば、大きなグラデーションパターンを展開する領域や、描画データをマスクする作業領域のような大きなメモリ領域を必要としなくなる。

#### 【0 1 2 3】

請求項 6、1 5 及び 2 4 の発明によれば、図形の端点の情報から、図形を囲む四角形を指定された垂直方向の最小色長と水平方向の最小色長から変化する解像度（メッシュ）を求め、水平、垂直方向の色補間において、色の変化を制御する色情報補正手段により、一般に階調の低いプリンタにおいても、中間色（微妙に変化した色）をきれいに出力することが可能である。

#### 【0 1 2 4】

請求項 2 から 5、7 から 9、1 1 から 1 4、1 6 から 1 8、2 0 から 2 3 及び 2 5 から 2 7 の発明によれば、図形の端点の色情報（階調も含む）に対し、図形



の平面方程式に基づき水平方向の微差分値と垂直方向の微差分値を求める描画前処理手段と、描画前処理手段により求められた各端点の色を補間する水平方向、垂直方向の微差分値により、基準となる左辺、もしくは右辺の垂直方向に補間されたX値と色情報を求める描画始点演算手段と描画処理手段において、水平方向に色情報を補間する水平色情報補間手段と、描画処理手段により求められた画像データの色情報を色変換する色変換手段と、色変換手段によって求めた色データに階調処理を行う階調処理手段とが並列処理可能とすることにより、グラデーションフィル描画処理の高速化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の画像形成装置の機構部を示す図である。

【図 2】

画像形成装置の電装制御装置を示すブロック図である。

【図 3】

処理の手順を示すフロー図である。

【図 4】

本発明におけるデータ処理の概念を示すブロック図である。

【図 5】

バンドメモリ領域に図形を描写する処理手順の概念を示す図である。

【図 6】

メインメモリのフォーマットを示す図である。

【図 7】

描画処理のフローを示す図である。

【図 8】

図 2 における描画装置 5 の構成を示すブロック図である。

【図 9】

描画装置の行う処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】

図 8 における描画処理装置 2 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 1】**

描画処理装置の行う処理を示すフローチャートである。

**【図 1 2】**

図 1 0 における三角形セットアップ装置 2 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 3】**

図 1 2 における水平方向の微差分 R の生成装置 1 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 4】**

図 1 2 における垂直方向の微差分 R の生成装置 2 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 5】**

図 1 0 における水平 R G B D D A 装置 6 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 6】**

図 1 0 における左辺 X Y R G B 始点生成装置 3 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 7】**

図 1 0 における水平 X D D A 装置 5 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 8】**

図 1 0 におけるメモリアドレス生成装置 8 の構成を示すブロック図である。

**【図 1 9】**

図 1 0 における R G B 補正装置 4 の構成を示すブロック図である。

**【図 2 0】**

図 2 の画像処理装置 6 の構成を示すブロック図である。

**【図 2 1】**

画像処理装置の行う処理を示すフローチャートである。

**【図 2 2】**

図 2 0 における色変換処理装置 1 の構成を示すブロック図である。

**【図 2 3】**

色変換処理装置の行う処理を示すフローチャートである。

**【図 2 4】**

図 2 0 における階調処理装置 2 の構成を示すブロック図である。

**【図 2 5】**

階調処理装置の行う処理を示すフローチャートである。

**【図 2 6】**

図 2 4 における固定長データ生成装置 8 の構成を示すブロック図である。

**【図 2 7】**

平面上の三角形の座標、色情報及び微差分の関係を示す図である。

**【図 2 8】**

三角形と最小色長（DDX、DDY）及びX値の最大値、最小値の関係を示す図である。

**【図 2 9】**

始点（X0、Y0）から辺を補間し、三角形を描く様子を示す図である。

**【図 3 0】**

三角形グラデーションフィルの例を示す図である。

**【図 3 1】**

グラデーションを複数のグラデーションパターンから作成する例を示す図である。

**【図 3 2】**

左辺と右辺により補間を行った場合のグラデーションフィルの結果を示す図である。

**【符号の説明】**

2 6 電装制御装置

2 0 1 CPU

2 0 5 描画装置

2 0 6 画像処理装置

2 2 4 メインメモリ

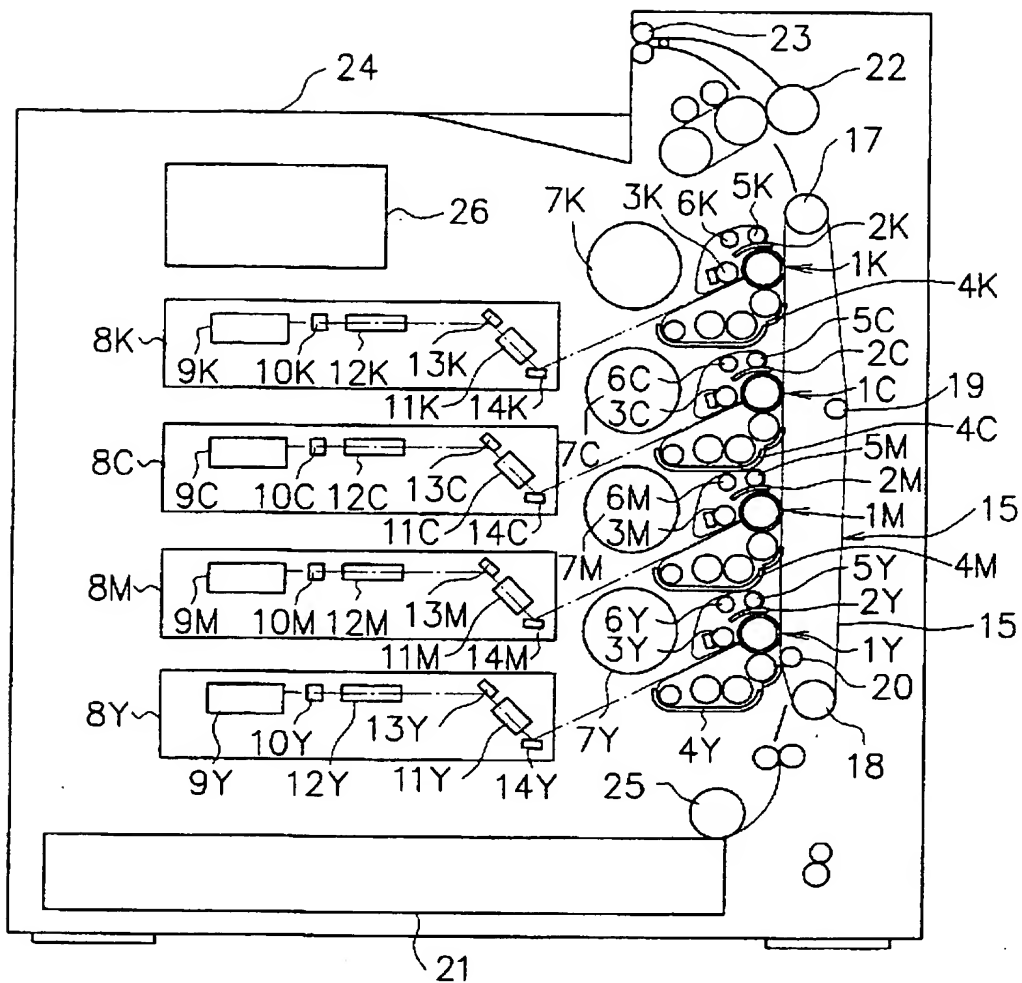
8 0 2 描画処理装置

1 0 0 2 三角形セットアップ装置

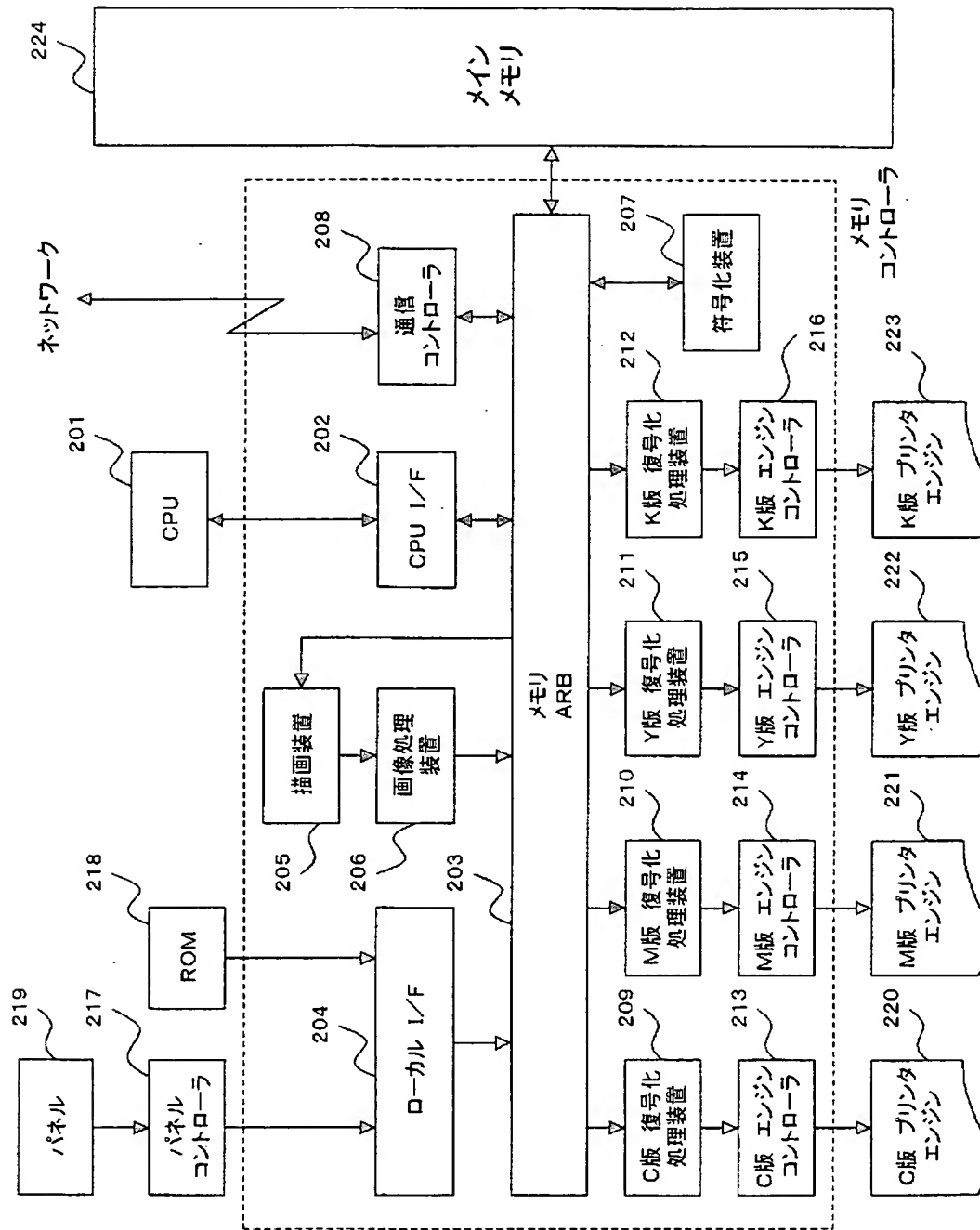
- 1 0 0 3 左辺 X Y R G B 始点生成装置
- 1 0 0 4 R G B 補正装置
- 1 0 0 5 水平 X D D A 装置
- 1 0 0 6 水平 R G B D D A 装置
- 1 0 0 8 メモリアドレス生成装置
- 1 2 0 1 水平方向微差分 R 生成装置
- 1 2 0 2 垂直方向微差分 R 生成装置
- 2 0 0 1 色変換装置
- 2 0 0 2 階調処理装置
- 2 4 0 8 固定長データ生成装置

【書類名】 図面

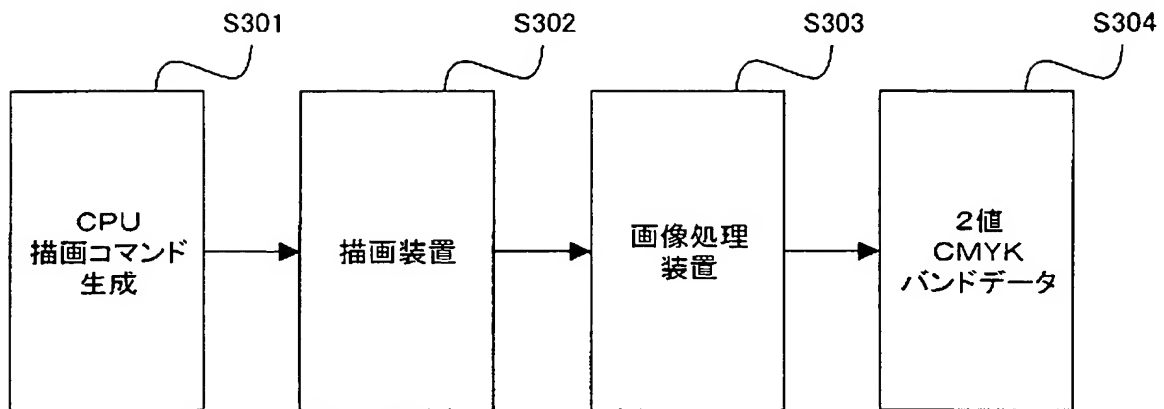
【図 1】



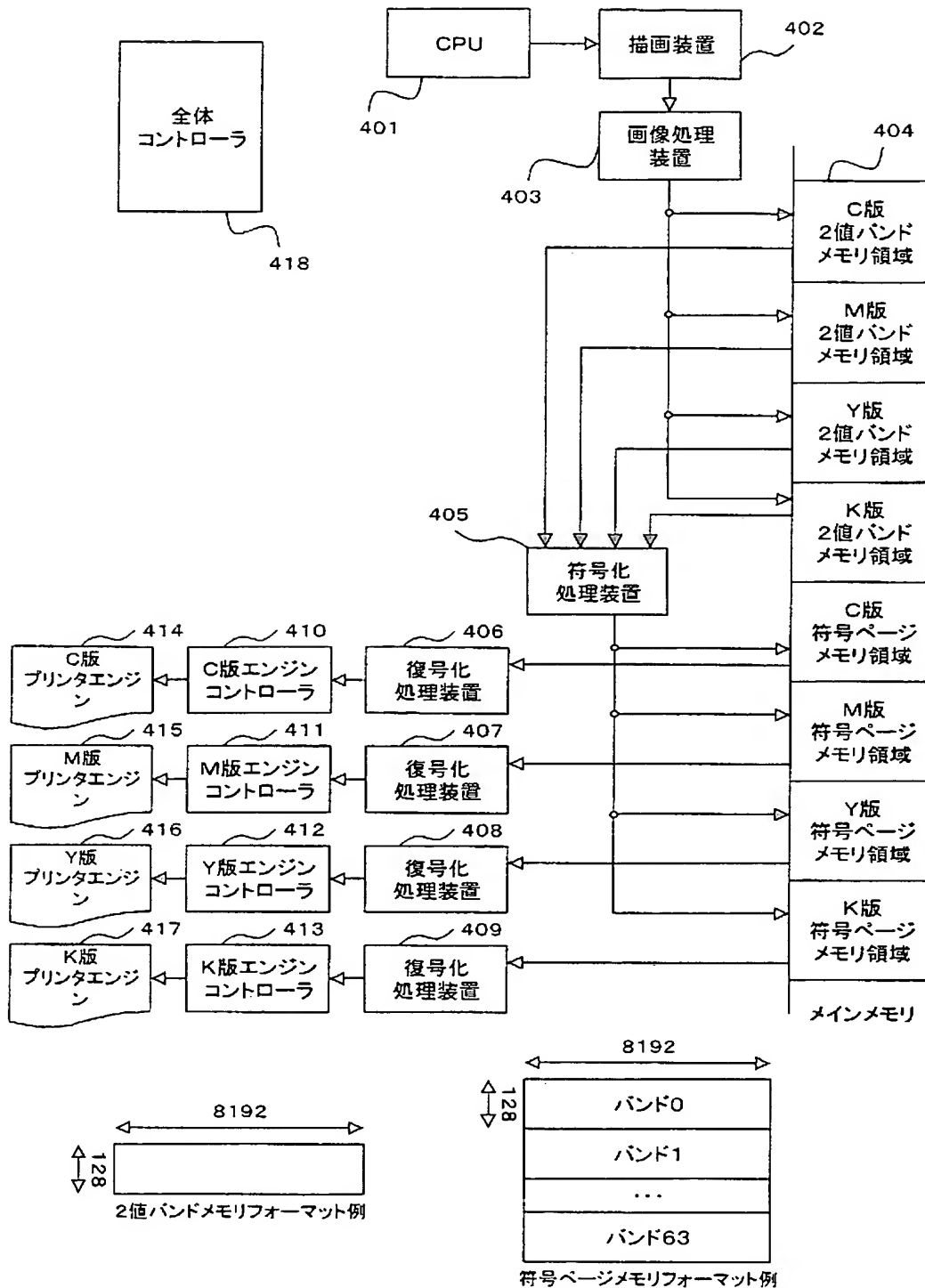
【図 2】



【図 3】

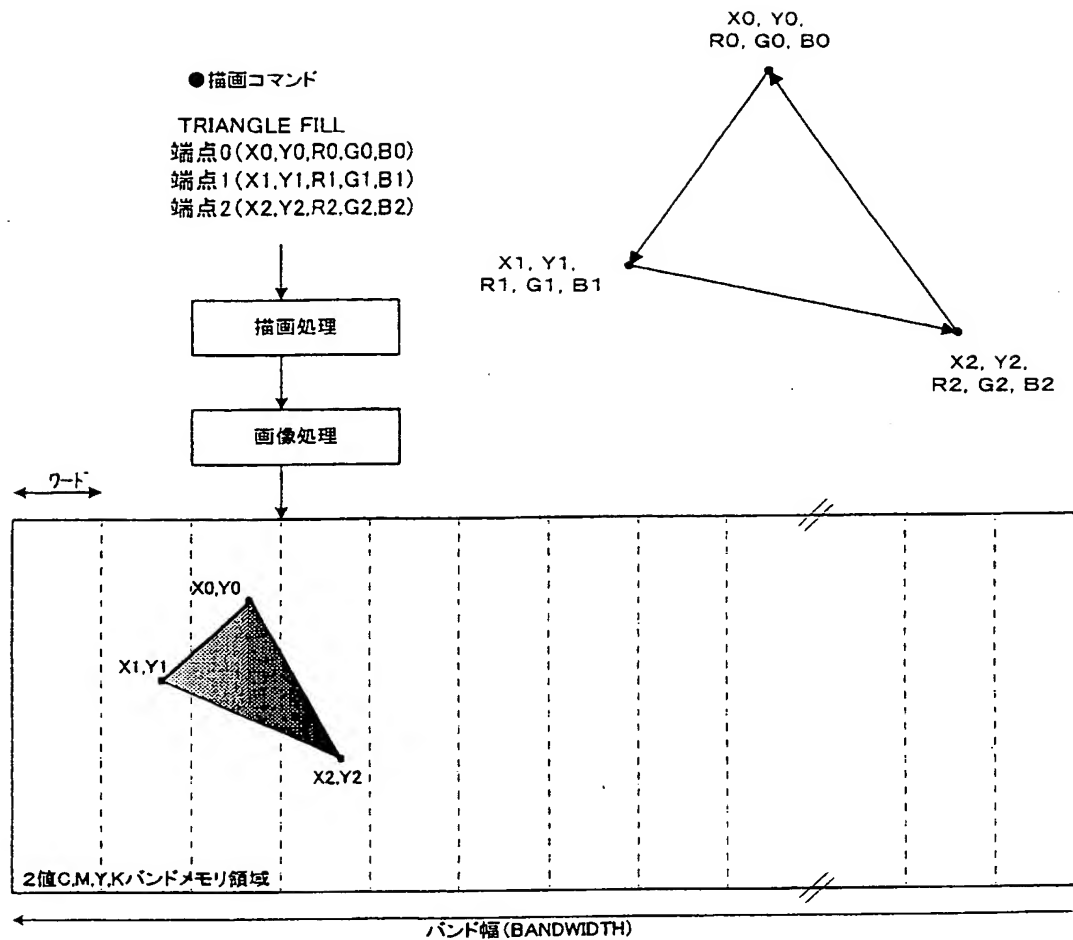


【図 4】





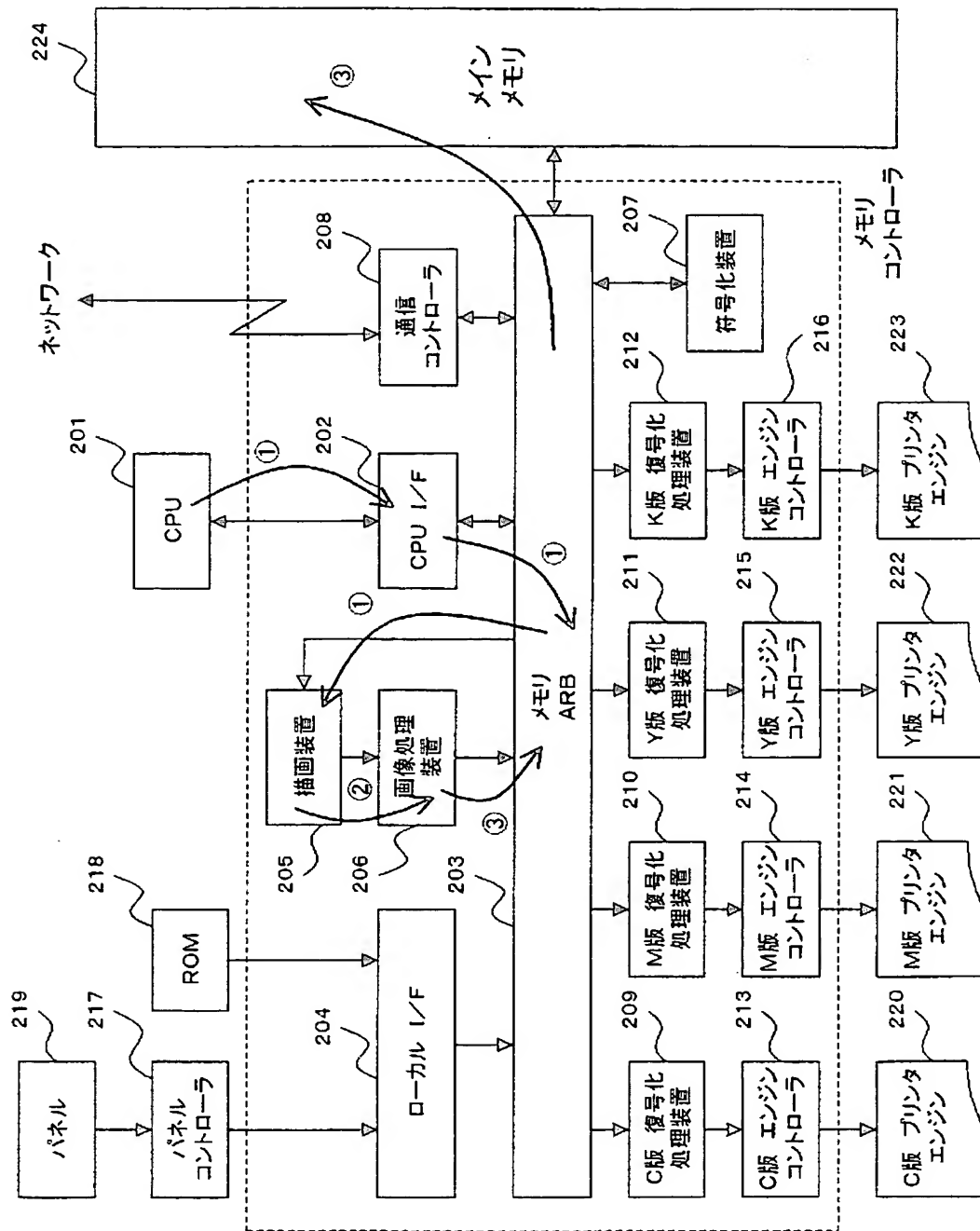
【図 5】



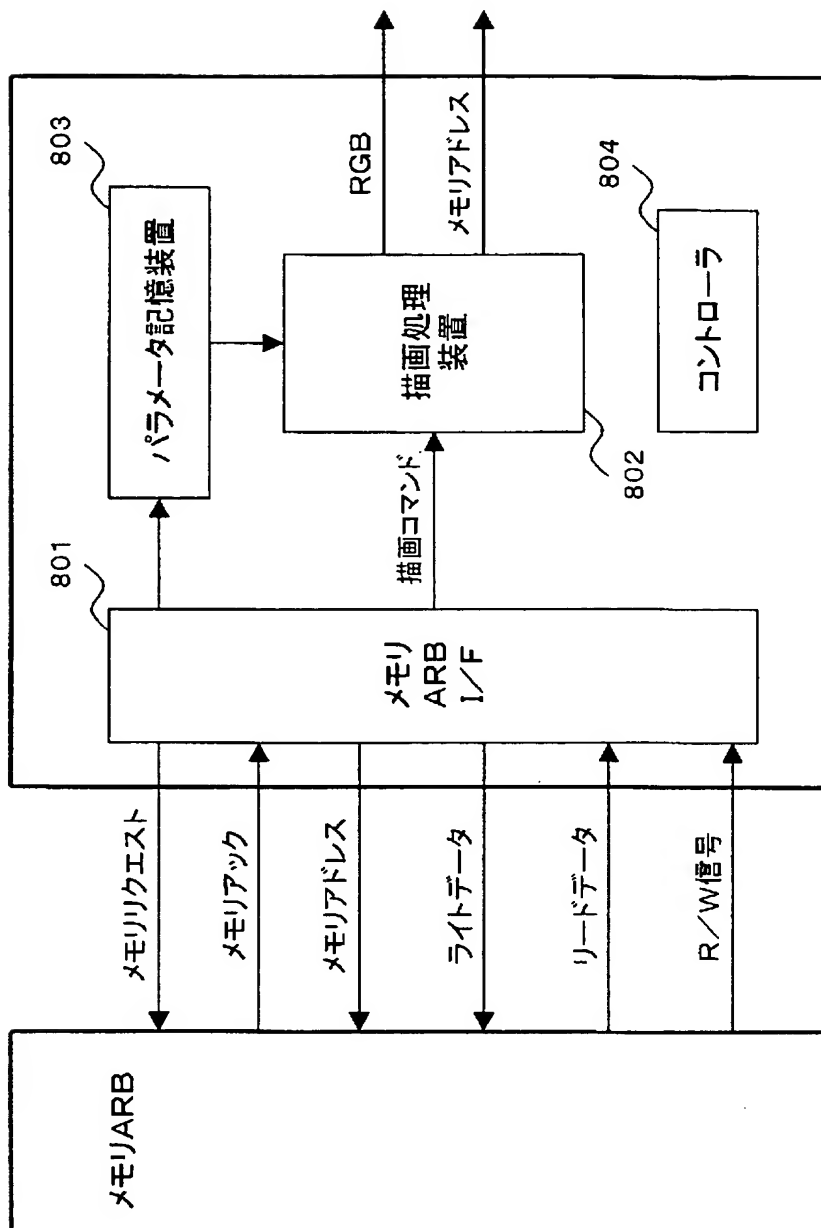
【図 6】

C版2値バンドメモリ格納領域
M版2値バンドメモリ格納領域
Y版2値バンドメモリ格納領域
K版2値バンドメモリ格納領域
C版符号ページメモリ格納領域
M版符号ページメモリ格納領域
Y版符号ページメモリ格納領域
K版符号ページメモリ格納領域
プログラム領域
ワーク領域
その他

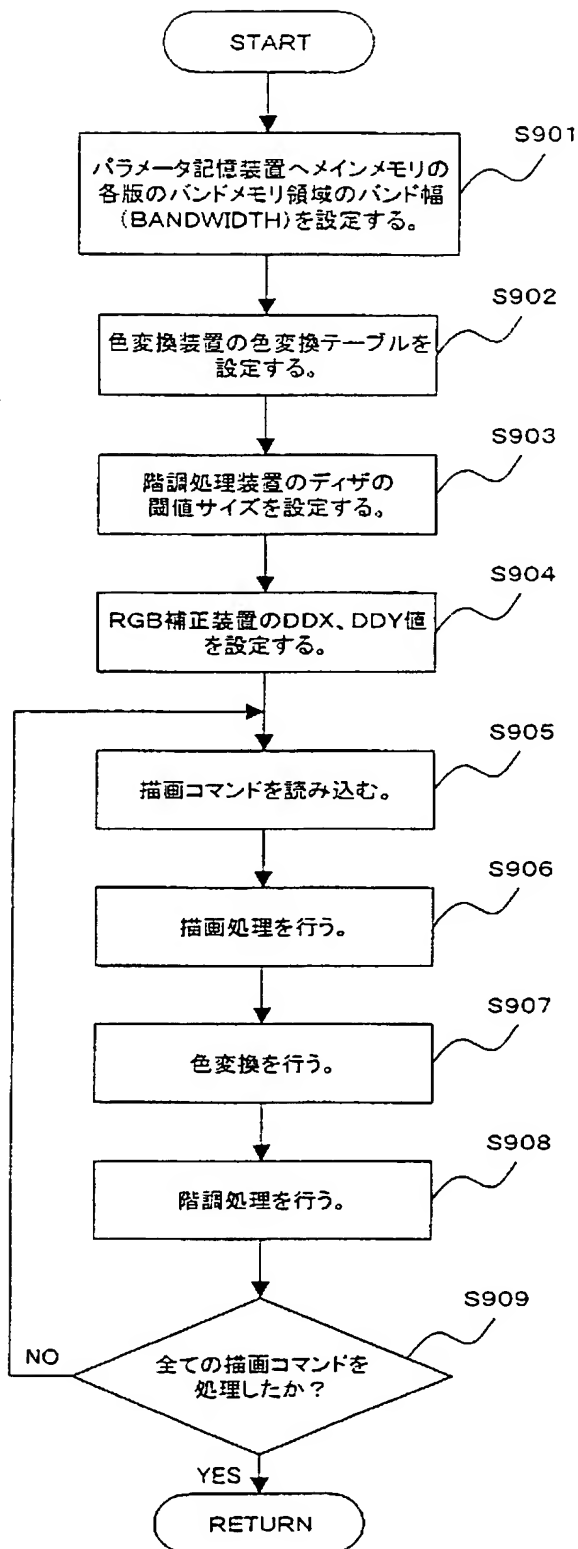
【図 7】



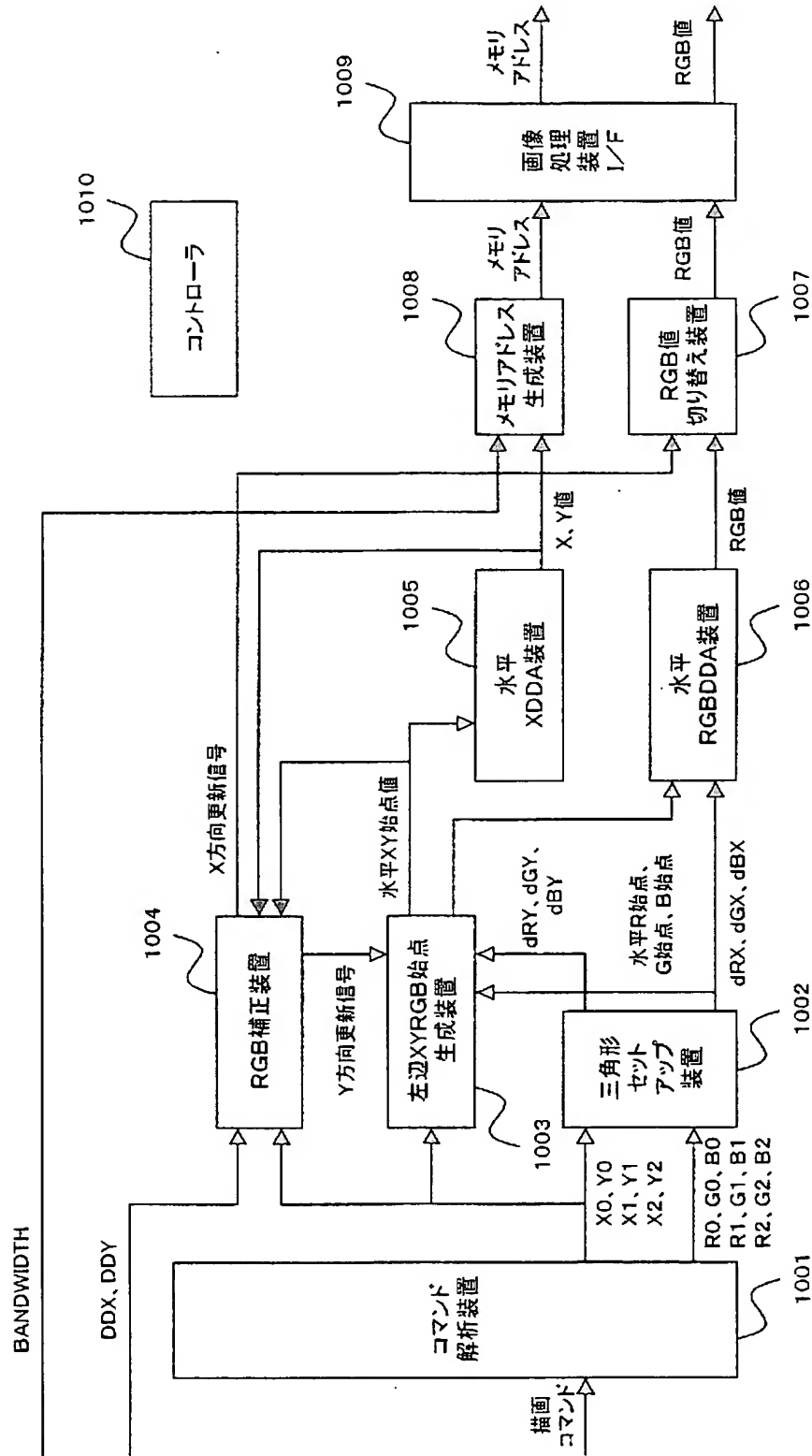
【図 8】



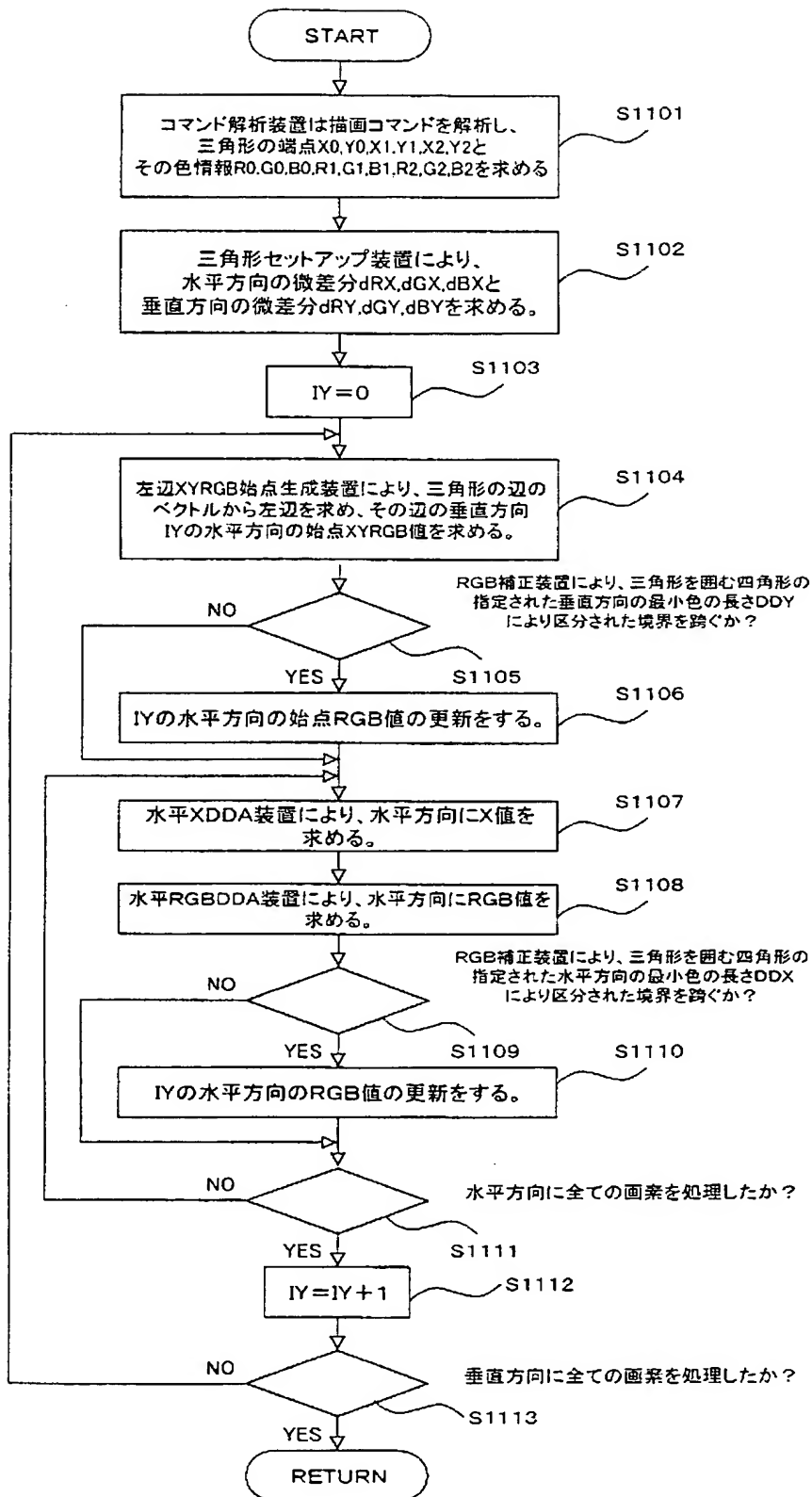
【図 9】



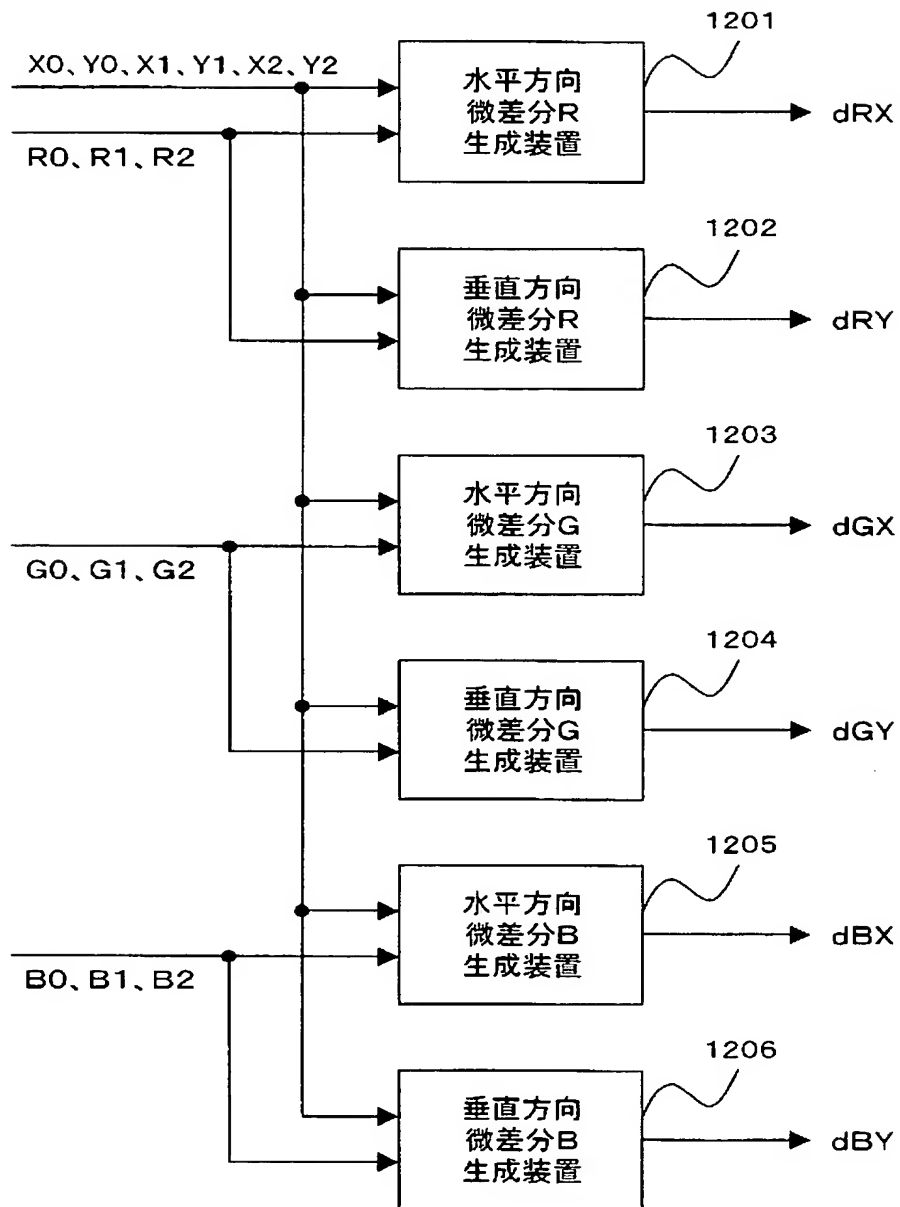
【図 10】



【図 11】

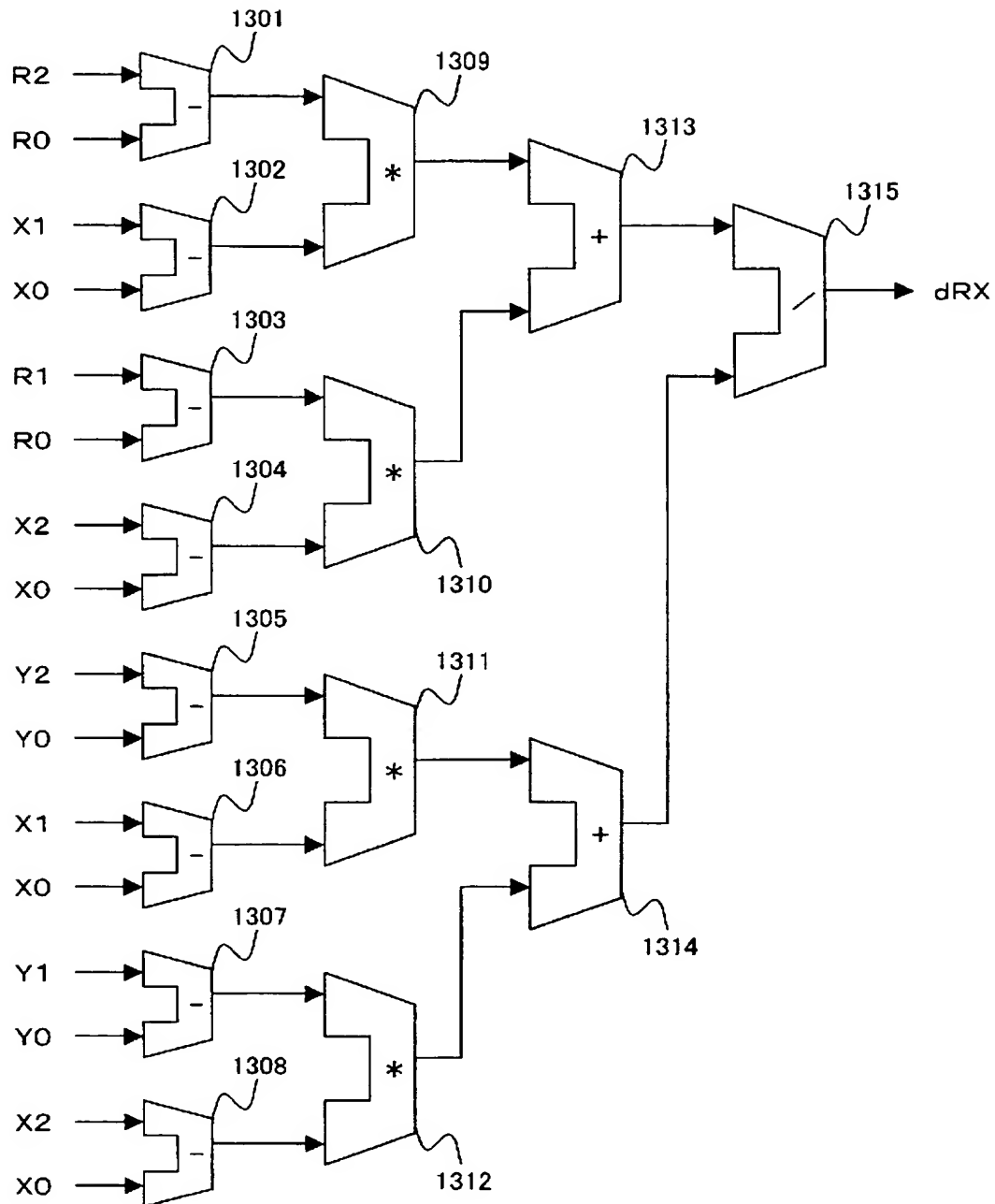


【図 12】

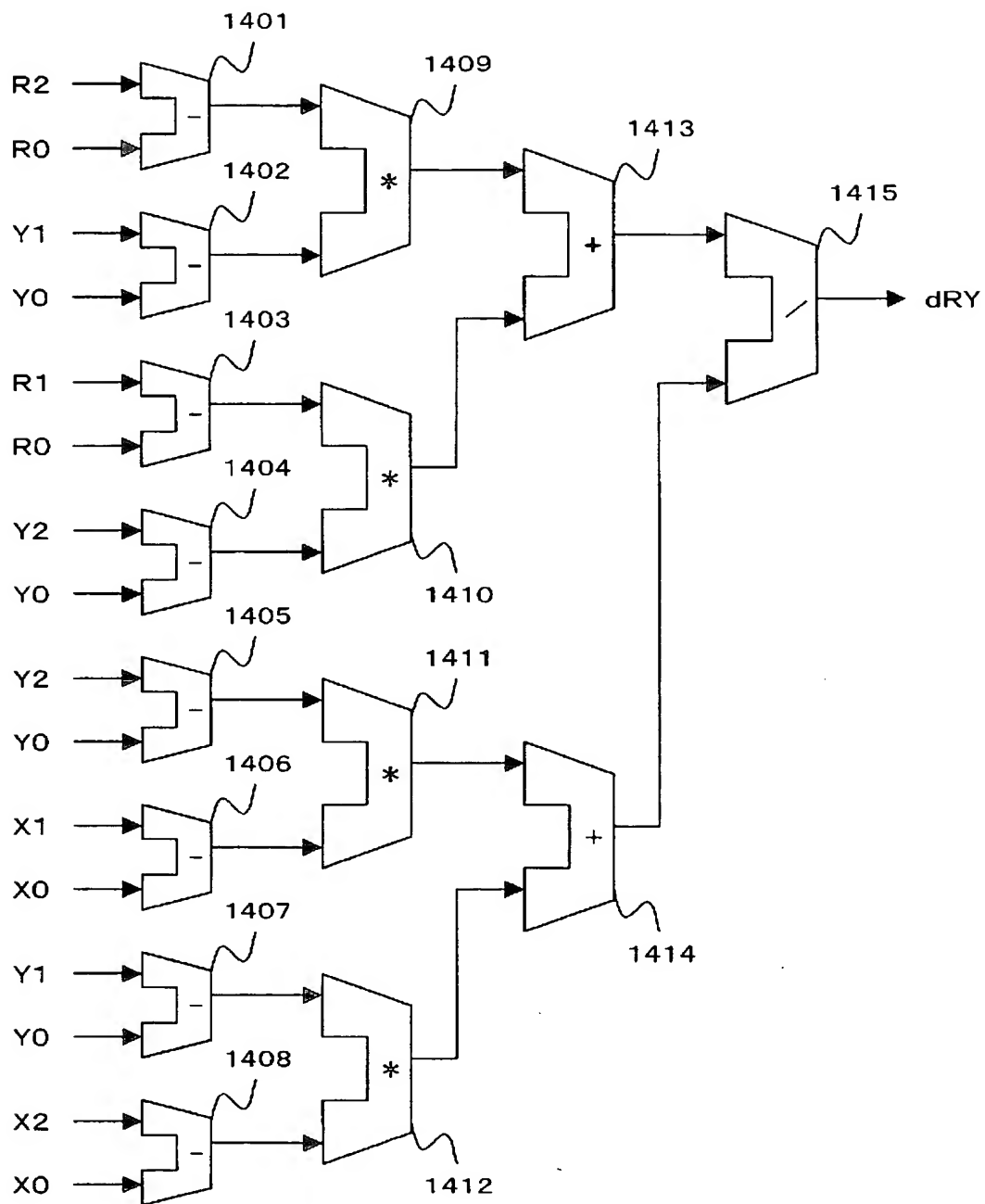




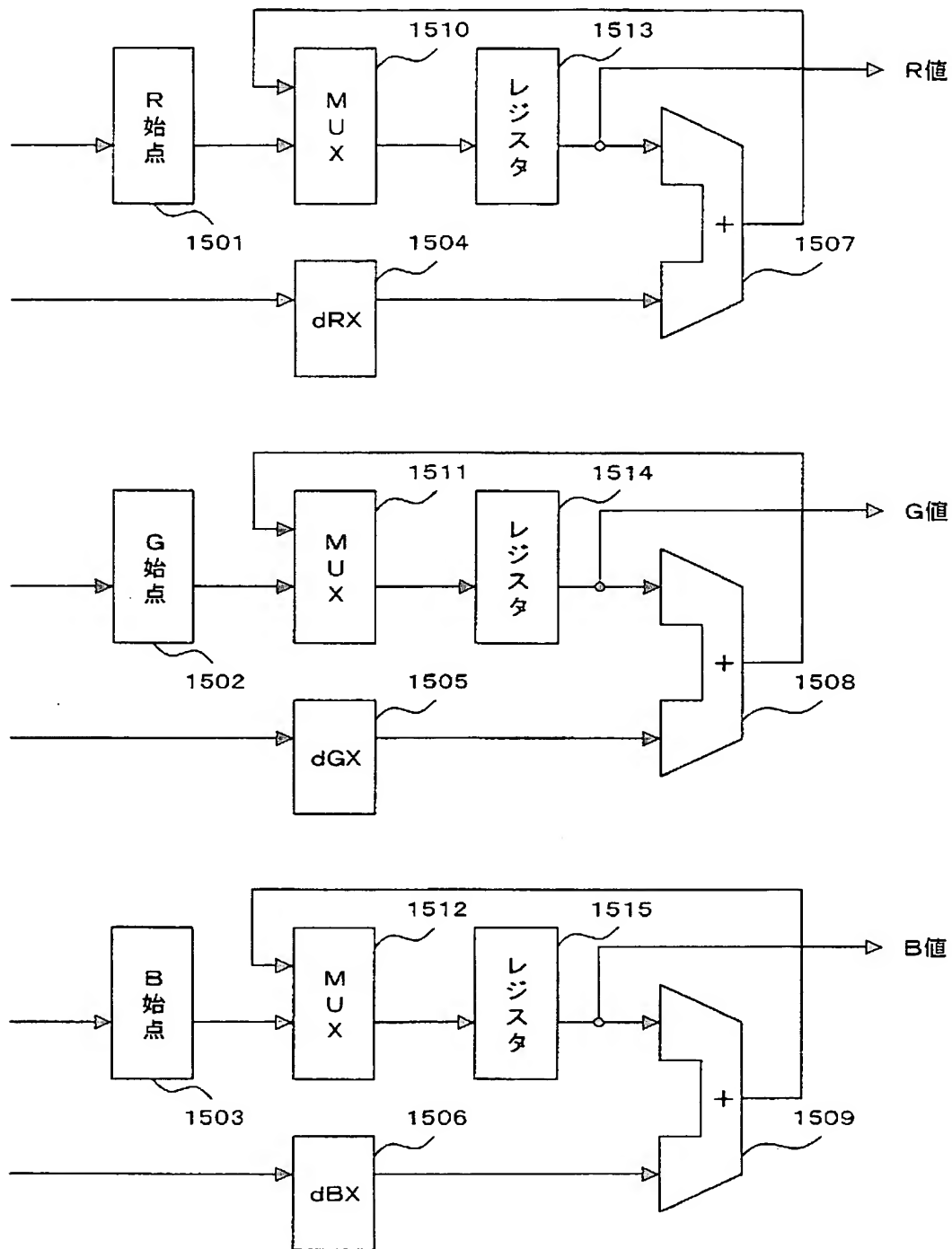
【図 13】



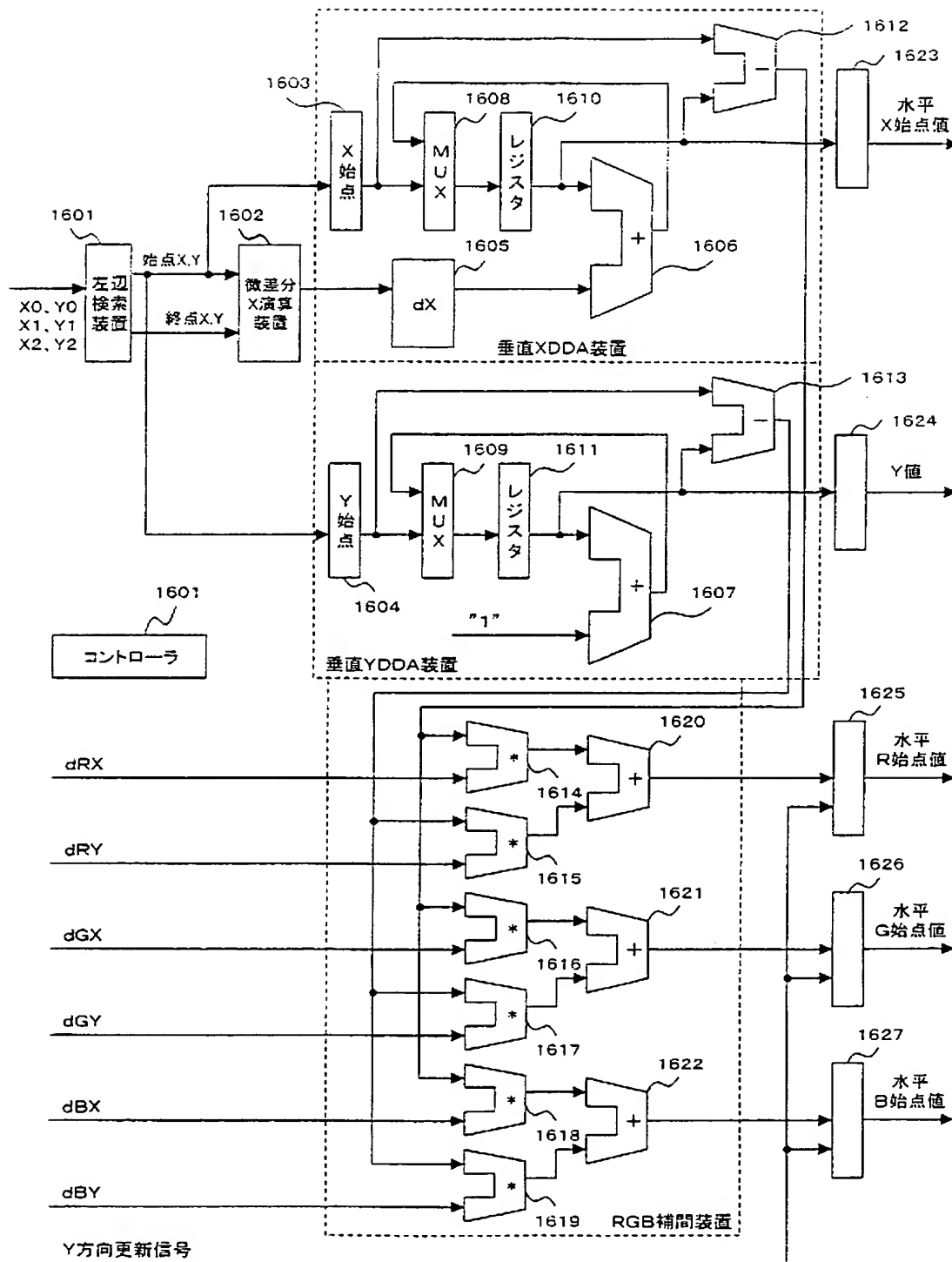
【図 14】



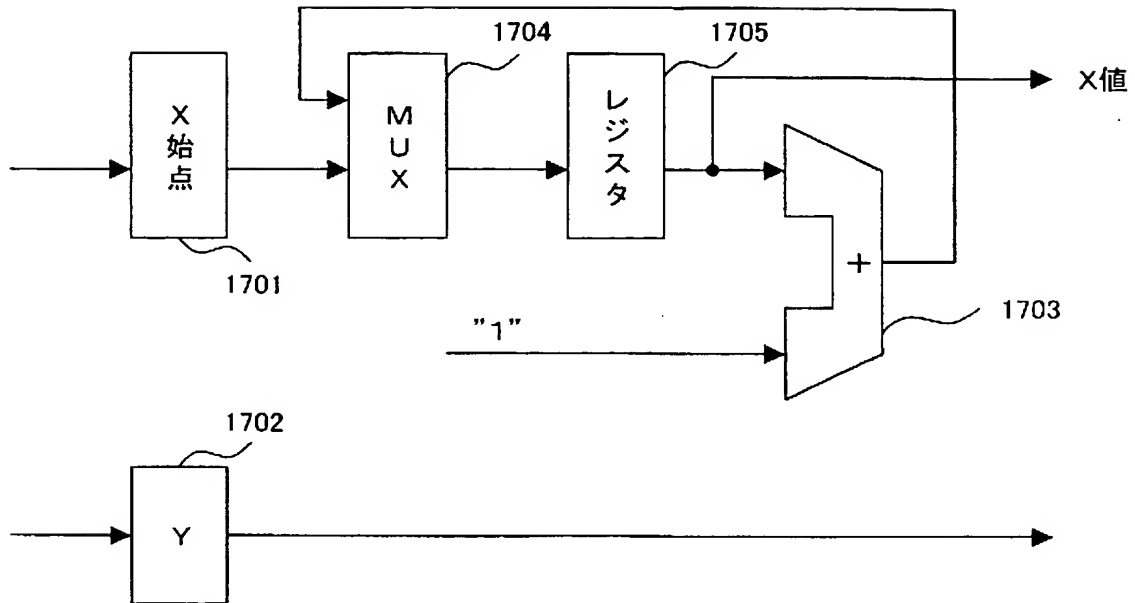
【図15】



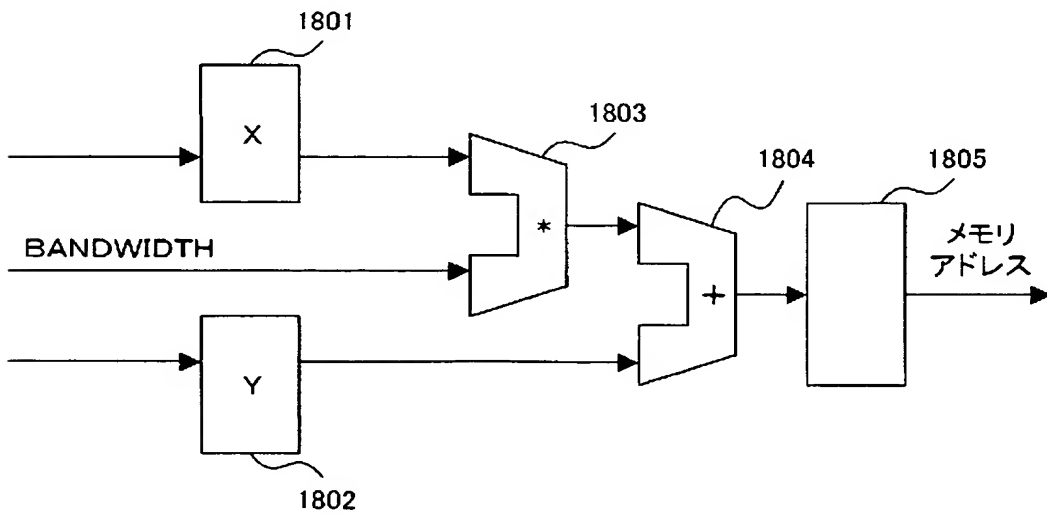
【図16】



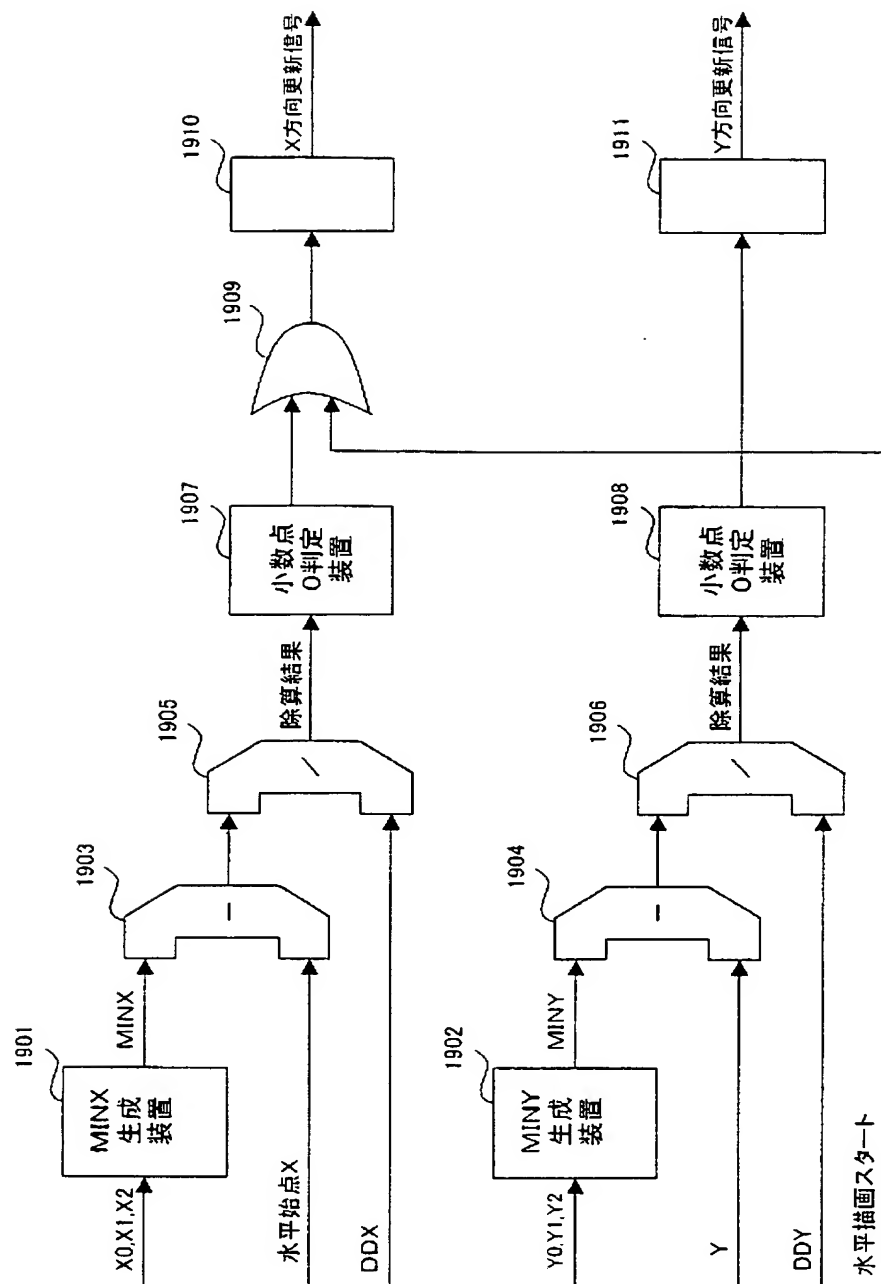
【図 17】



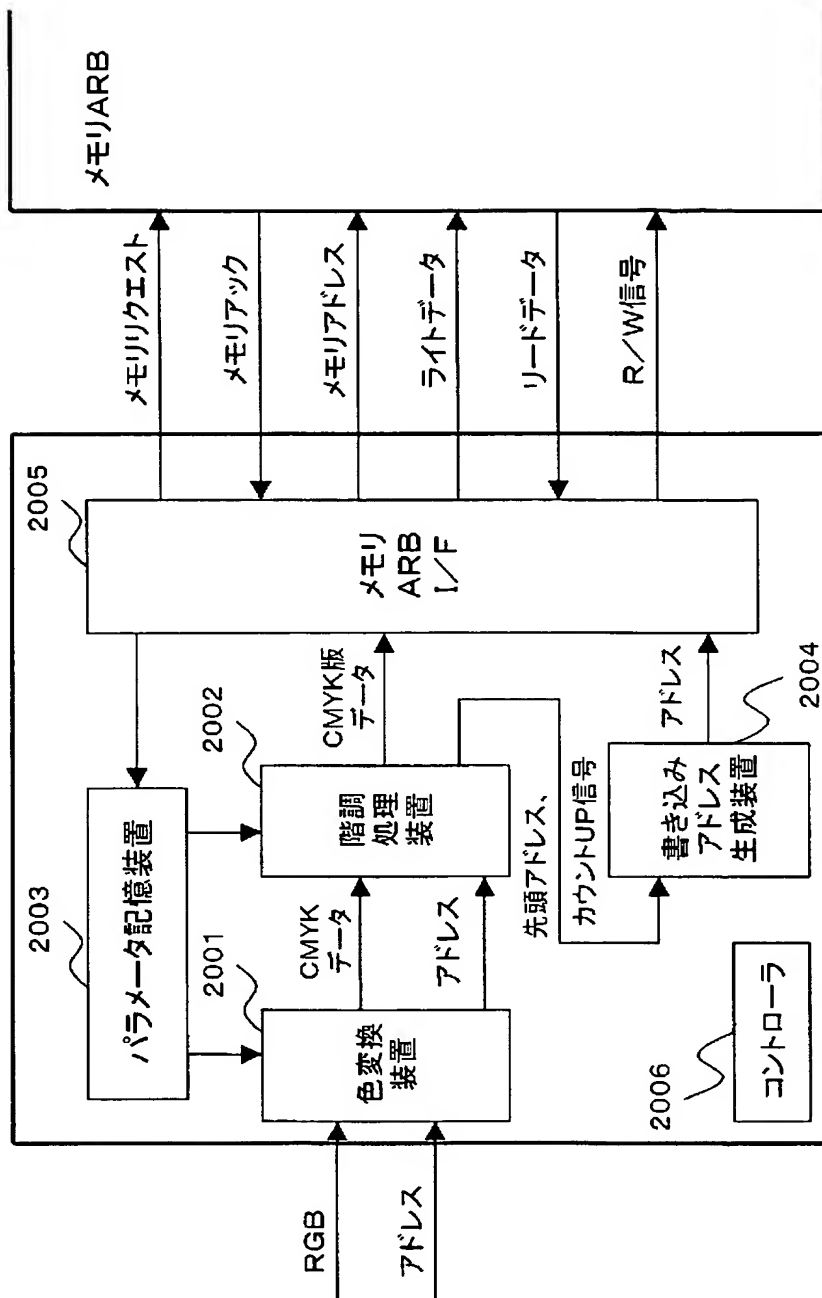
【図 18】



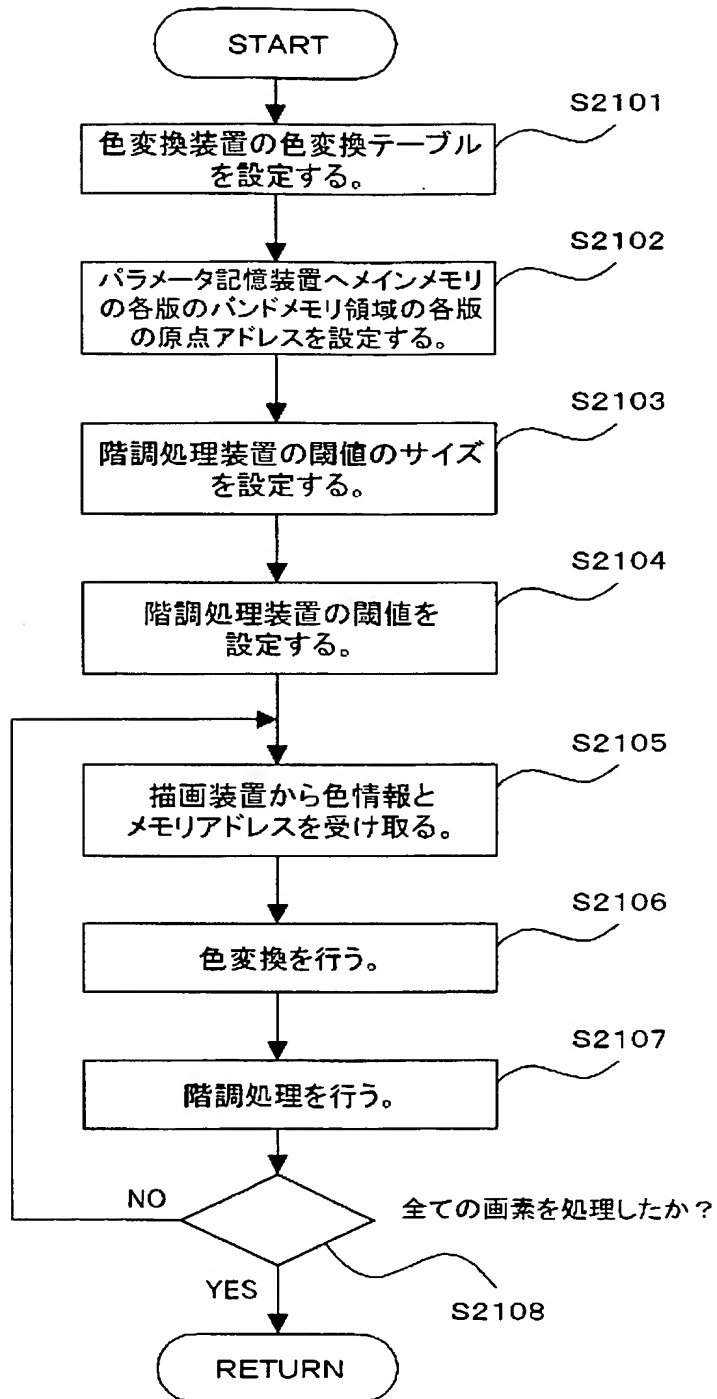
【図 19】



【図 20】

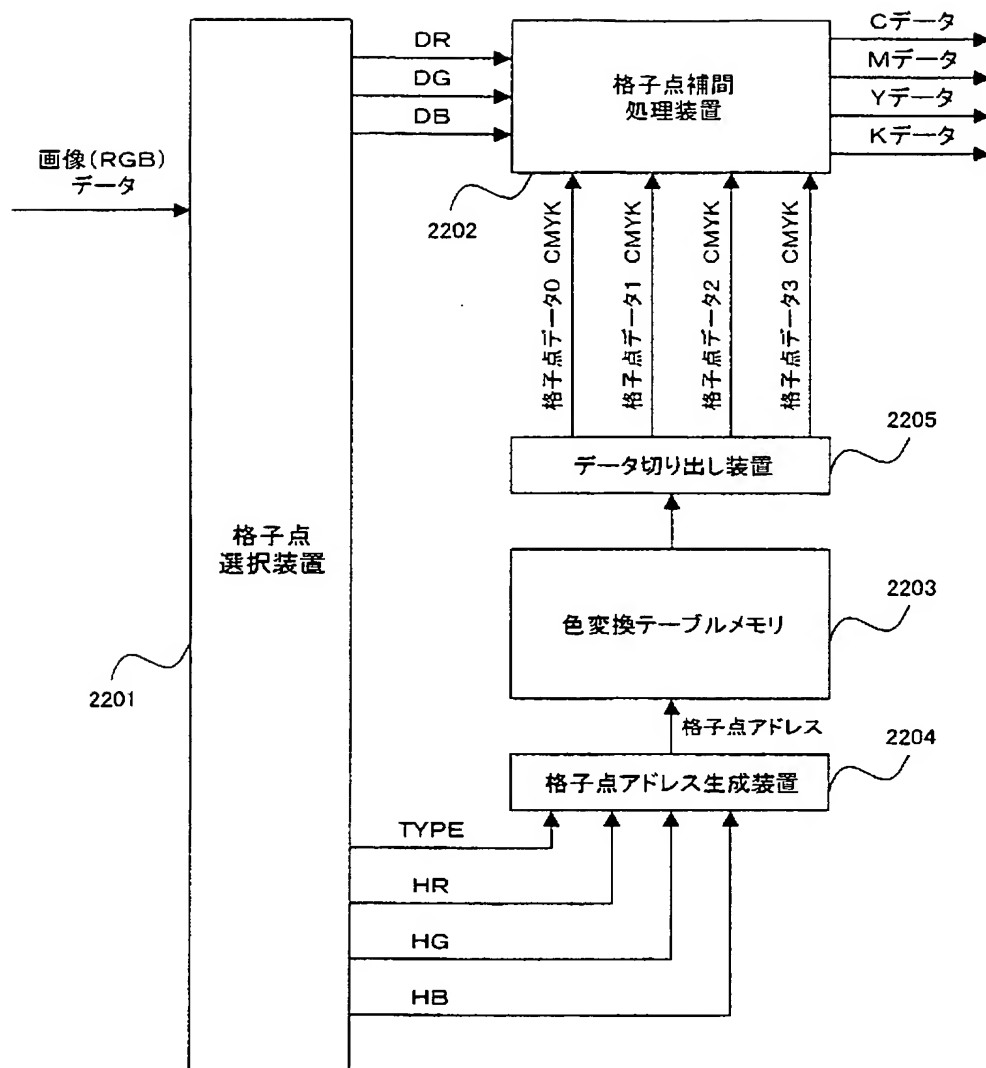


【図 21】

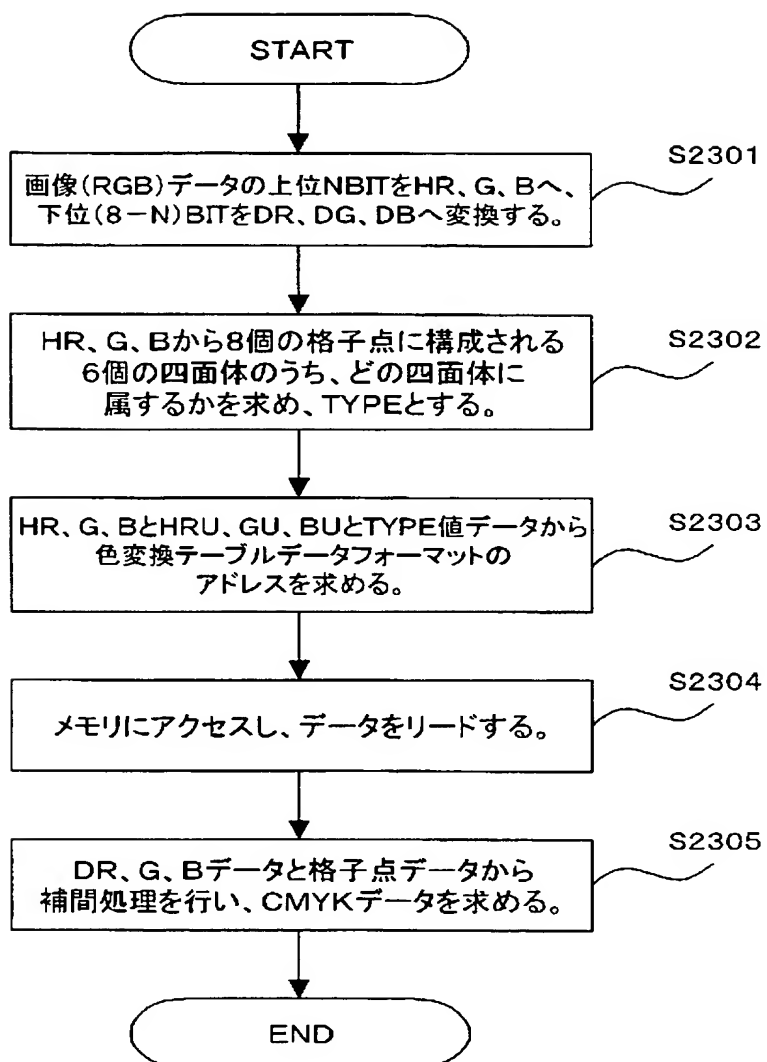




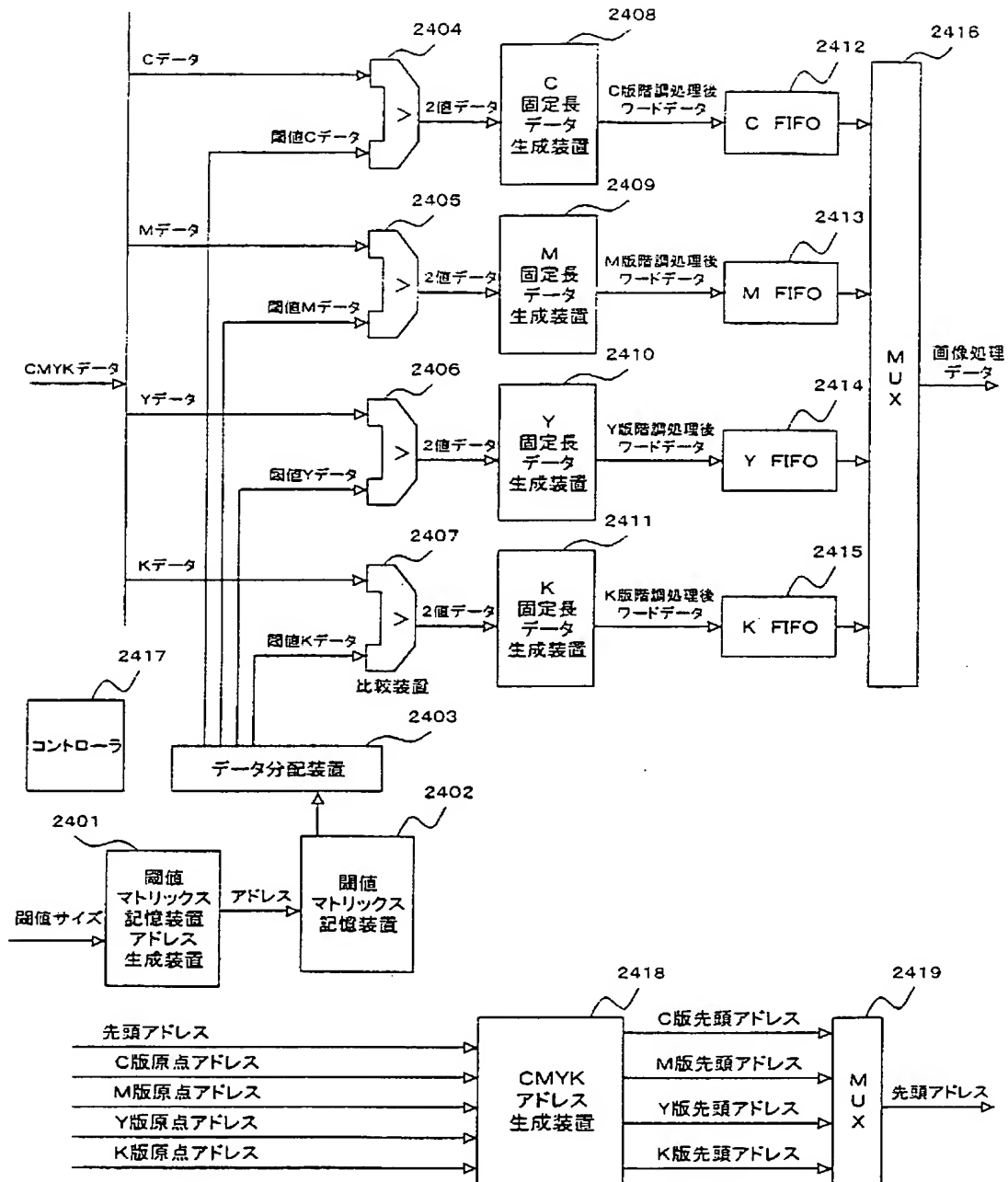
【図 22】



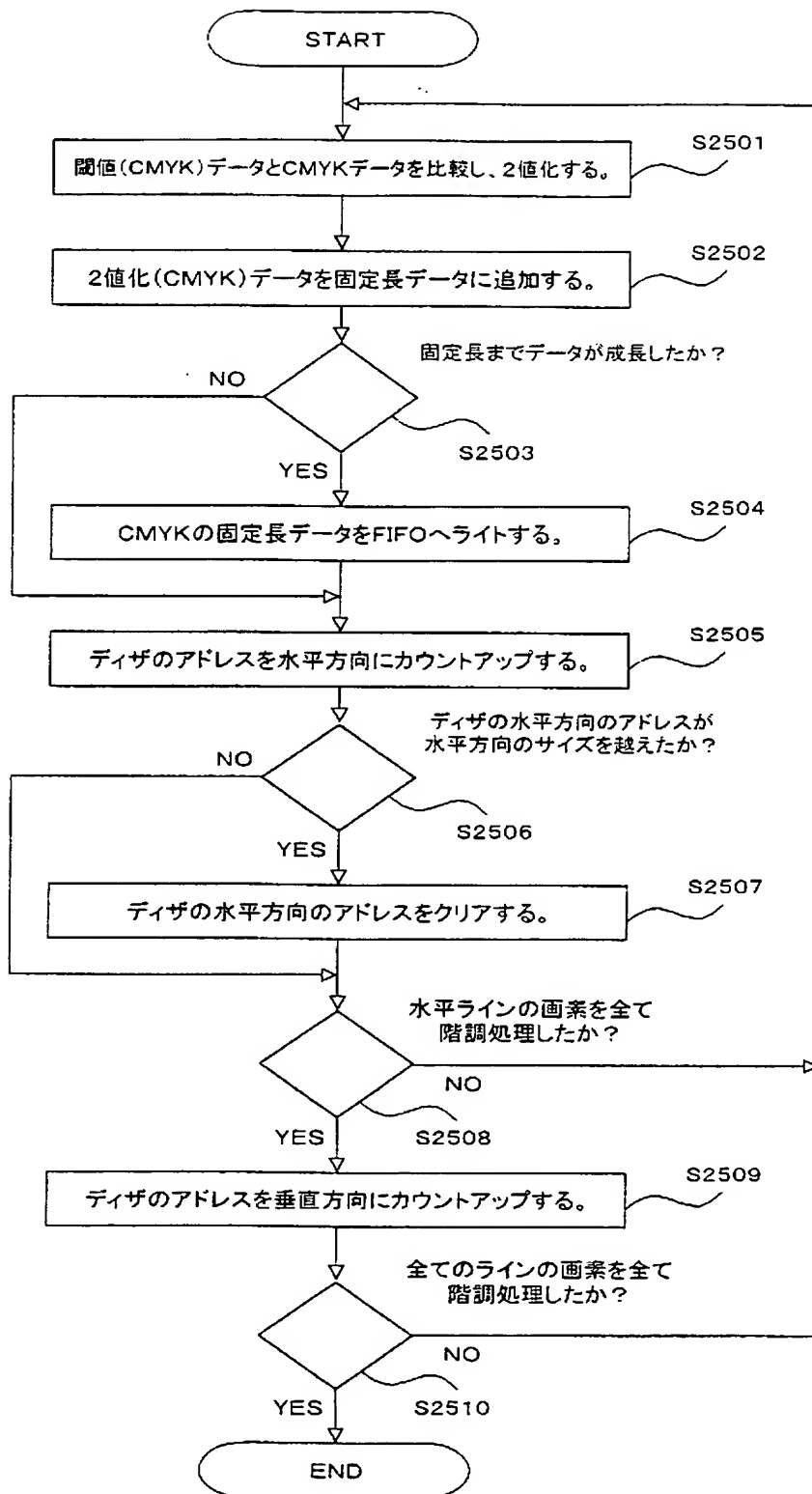
【図 23】



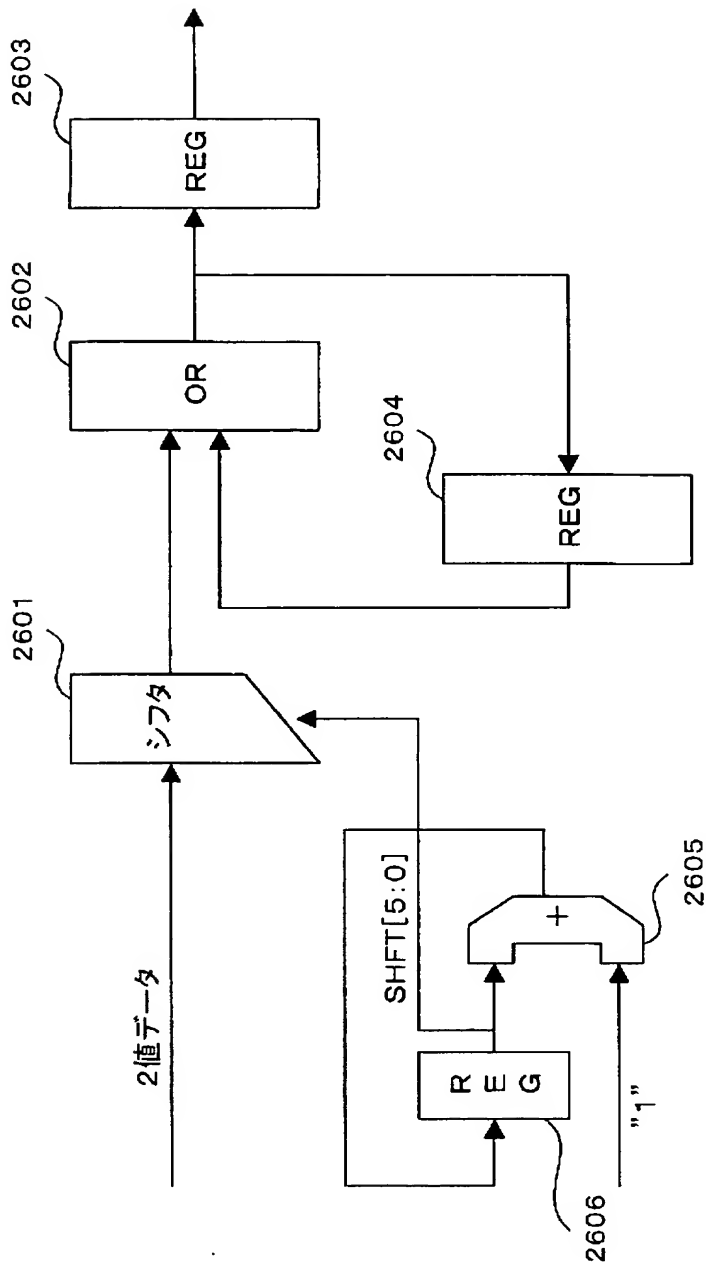
【図 24】



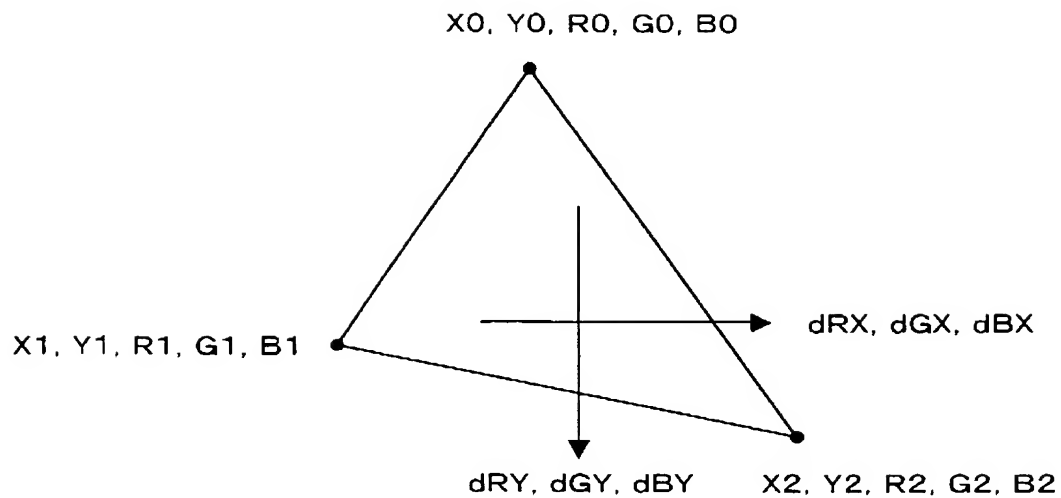
【図 25】



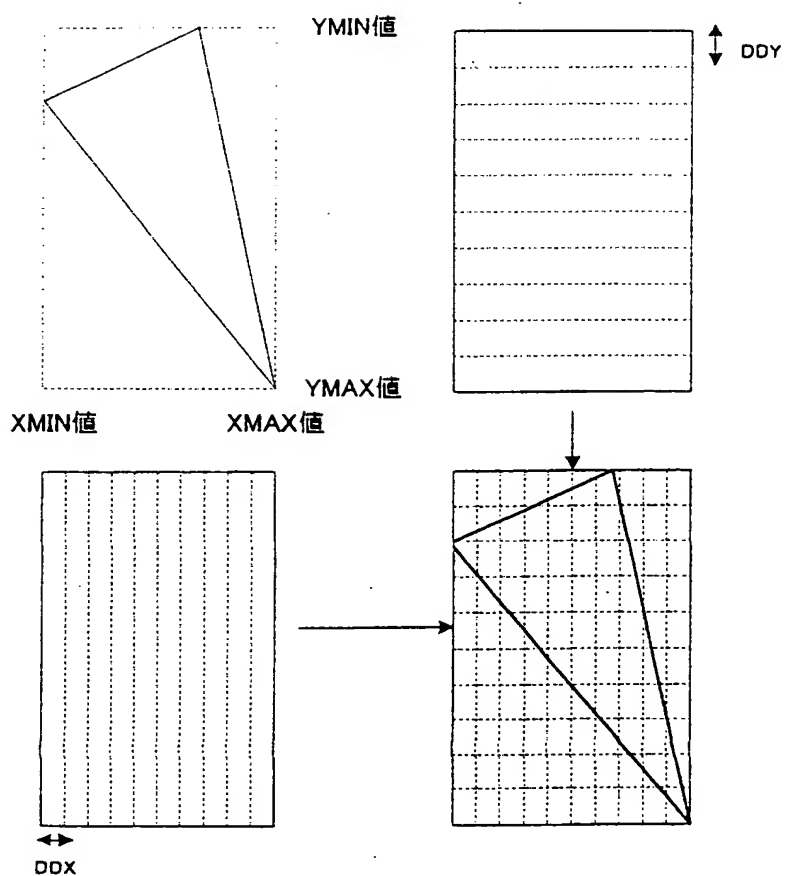
【図 2 6】



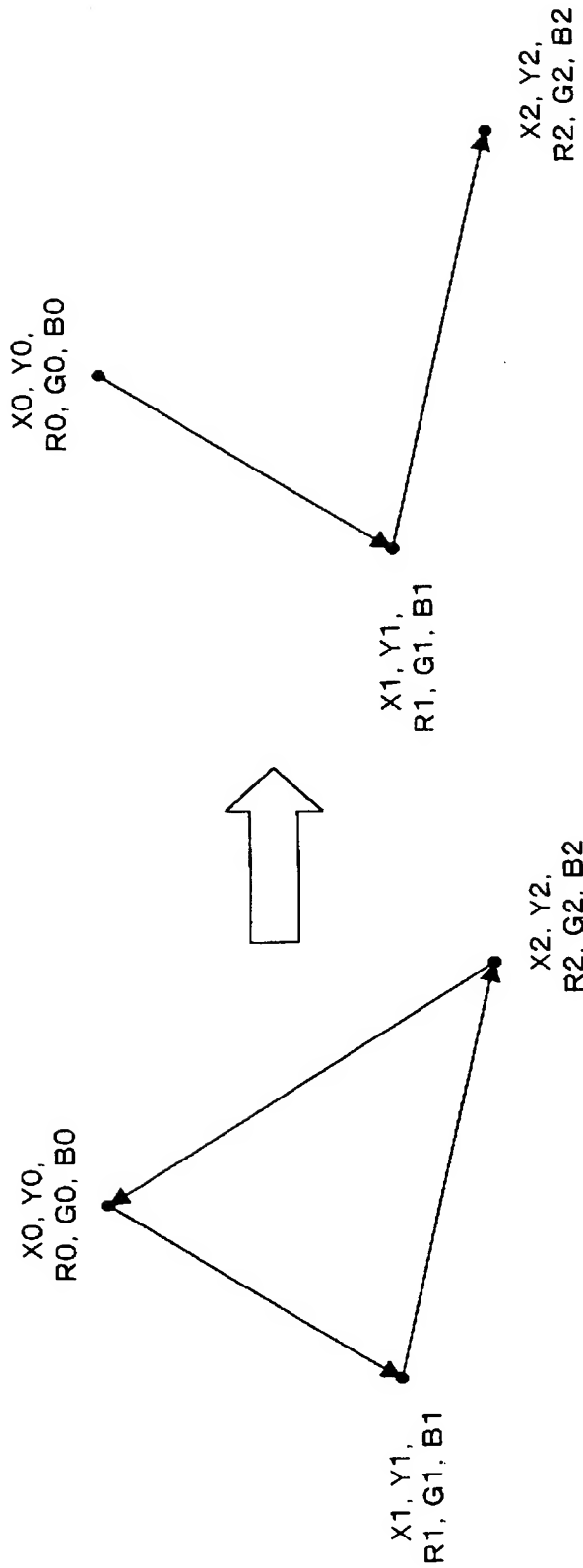
【図 27】



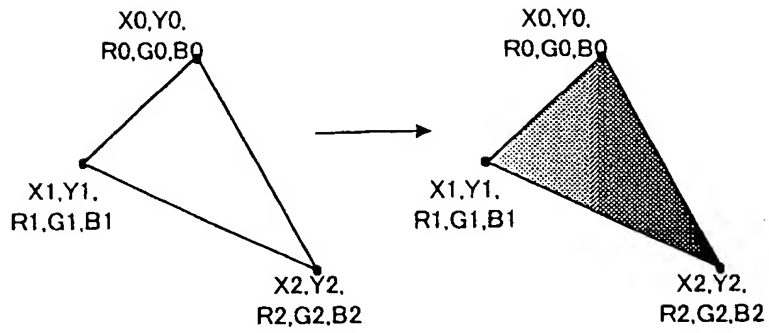
【図 28】



【図 29】

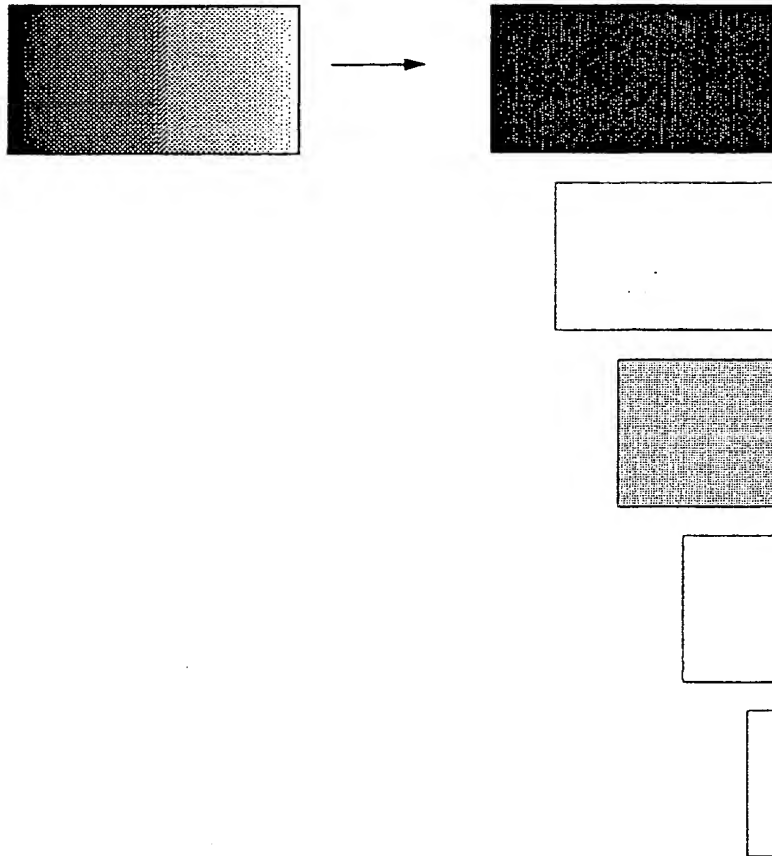


【図 30】



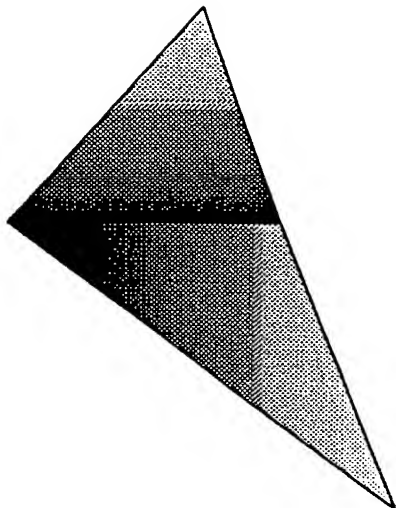
## ●3角形グラデーションフィルの例

【図 31】





【図 3 2】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 グラディエントフィル描画において、大きなメモリ領域を必要とせず、階調の低いプリンタでも中間色を表現し、描画処理速度を向上させる画像処理装置、方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】 図形の各頂点に座標及び色情報を持たせ、色が変化する単位であるメッシュを求めて、水平・垂直方向の色補間により色の変化を制御する。また、各処理を並列に処理する構成とすることでグラディエントフィル描画の処理速度を高速化する。

【選択図】 図 2

特願 2003-017901

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー